COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 MARS 1895,

PRÉSIDENCE DE M. MAREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Notice sur la vie et les travaux de M. l'amiral Pâris, *Membre de la Section de Géographie et de Navigation;* par M. E. Guyou.

« François-Edmond Pâris est né à Paris le 2 mars 1806. Une partie de son enfance s'écoula dans les Provinces Illyriennes, à Laybach, où son père, fonctionnaire de l'Administration des finances, fut envoyé en 1809 comme secrétaire de l'Intendant général de la Carniole.

» M. Pâris, après avoir rempli quelque temps les fonctions d'Intendant intérimaire, venait d'être nommé secrétaire du Gouverneur des Provinces, le général Bertrand, lorsque survinrent les événements de 1813.

» Il fut alors réduit à fuir avec sa famille de ville en ville, de Laybach à Trieste, puis à Venise, Gênes et enfin Marseille : désormais sans situation et sans ressources, il prit le parti de gagner Brest, ville natale de sa femme.

» Mme Pâris, femme d'un grand mérite, était fille d'un armateur brestois, M. Bersolle, qui, par ses relations, obtint pour son gendre la situation de Directeur des Octrois.

» Le jeune Edmond fut placé d'abord dans une pension de Brest; il y contracta des liens d'amitié qui durèrent toute la vie avec de jeunes enfants qui devaient comme lui fournir une brillante carrière : les frères Bouët, et ces deux frères Penaud, dont la passion pour le métier est restée légendaire dans la marine tant qu'on y a parlé de la voile.

» En 1816, il fut envoyé au collège de Pontivy où il fit ses études jusqu'à la quatrième. C'est de là qu'il partit pour le collège d'Angoulême, École navale d'alors, où il avait été admis par Ordonnance royale du 7 juin 1820.

» Sous l'Empire, l'École navale était établie en rade de Toulon et de Brest, à bord des vaisseaux le *Tourville* et le *Duquesne ;* mais le Gouvernement de la Restauration, dominé par la préoccupation de former des officiers dévoués au nouveau régime, l'avait transférée à terre, à Angoulême, pour soustraire les jeunes gens à l'influence du milieu républicain des ports. Ce n'est qu'en 1830 que, sur les instances des amiraux, le collège d'Angoulême fut supprimé et remplacé par le vaisseau *l'Orion*, auquel succéda la série de *Borda* qui continue de nos jours.

» On entrait à Angoulême sans concours; les élèves étaient choisis, dit l'Ordonnance de fondation, « parmi les fils d'officiers ou de fonction-
» naires qui, ayant servi Sa Majesté avec zèle et fidélité, auraient inspiré
» les mêmes sentiments à leurs enfants ».

» Les jeunes gens restaient deux années à l'École, puis ils passaient dans les compagnies d'élèves de deuxième classe établies dans les ports militaires. Ils recevaient là quelques notions de pratique, et étaient ensuite répartis sur les bâtiments armés.

» Le jeune Pâris fut attaché le 1er mai 1822 à la compagnie de Brest et désigné quatre mois plus tard pour embarquer sur la corvette *la Sapho*, qui armait à Toulon pour la division navale du Levant.

» Il prit passage sur la goélette *la Gazelle*, où il eut la bonne fortune de rencontrer, comme commandant, le lieutenant de vaisseau Lalande, qui fut plus tard cet amiral Lalande « sous la puissante volonté duquel, dit le
» prince de Joinville, nous avons pu refaire une flotte de combat comme
» nous n'en avions plus eu, depuis que la Révolution avait balayé du même
» coup la marine de Louis XVI, un corps d'officiers éminents et tout l'as-
» semblage de traditions, de discipline et d'instruction longuement ac-
» quises. »

« C'est à Lalande, disait souvent l'amiral Pâris, qui avait conservé pour » son premier Commandant une profonde et respectueuse gratitude, que » je dois mes premières notions sérieuses sur les observations et les cal- » culs nautiques. »

» Lorsque la *Gazelle* arriva à Toulon, la *Sapho* était partie depuis quinze jours. La goélette poursuivit sa route pour Milo, où elle répartit ses jeunes passagers sur la frégate *la Médée*, qui portait le pavillon du Commandant en chef, et sur la corvette *l'Ariège*, dont la mission était de poursuivre les pirates de l'Archipel et d'escorter les convois de bâtiments de commerce. C'est sur ce dernier navire que l'élève Pâris accomplit la période de navigation exigée par les règlements pour passer à la première classe de son grade.

» Le bâtiment sur lequel il revint en France, la *Salamandre*, était commandé par un de ces officiers que les marins d'alors appelaient les *rentrants*. C'étaient d'anciens élèves ou jeunes enseignes de la Marine royale, émigrés pendant la Révolution, auxquels la Restauration avait donné, non seulement les grades auxquels les auraient conduits plus de vingt ans de services et d'expérience, mais encore les fonctions de ces grades.

» Le trop célèbre commandant de la *Méduse*, le comte de Chaumareix, était un rentrant. Quant au commandant du jeune Pâris, c'est heureusement sous une forme moins tragique qu'il donnait la mesure de ses aptitudes. La *Salamandre* était si mal tenue que les marins de la division du Levant l'avaient surnommée la *Salope !*

» Pâris la quitta sans regrets. Nommé de première classe le 1er mai 1824, après avoir subi à Brest les examens réglementaires, il fut envoyé à bord de l'*Amphitrite* alors à Cadix.

» C'était encore un rentrant qui commandait la frégate, homme de mérite à certains égards, mais dont la valeur professionnelle devait plus tard être mise à de rudes épreuves. Il commandait le vaisseau de 74 canons *le Superbe* lorsqu'il se perdit à Paros, et le prince de Joinville raconte que, à bord de la frégate *la Sirène*, son second dut prendre le commandement de la manœuvre, dans des circonstances très critiques, lors d'un atterrissage à Brest par coup de vent de sud-ouest.

» Ce rentrant était placé sur l'*Amphitrite* entre deux marins de grande valeur : son chef, le contre-amiral Roussin, qui força plus tard l'entrée du Tage, et son second, le lieutenant de vaisseau Laplace, mort amiral, sous les ordres de qui Edmond Pâris devait accomplir dans la suite deux voyages de circumnavigation.

» Le jeune officier resta peu de temps sur l'*Amphitrite*. Il s'était fait remarquer par des aptitudes exceptionnelles; on le désigna, malgré son grade, pour commander le quart sur l'*Active*, gabare affectée à un service de transports entre la France et l'Angleterre.

» C'est dans une relâche de l'*Active* à Toulon qu'il eut l'honneur d'être choisi par Dumont d'Urville, qui faisait alors les derniers préparatifs de son expédition.

» Dumont d'Urville venait d'accomplir, sous les ordres du capitaine de frégate Duperrey, plus tard Membre de l'Institut, la campagne de la gabare *la Coquille*. Il avait obtenu du comte de Chabrol, ministre de la Marine, le commandement d'une nouvelle expédition scientifique avec le même bâtiment, armé en corvette sous le nom d'*Astrolabe*.

» L'acquisition de l'élève Pâris était une bonne fortune pour Dumont d'Urville; il trouvait en lui un chef de quart qui avait fait ses preuves à bord de l'*Active*, et il gardait pour ses collections la chambre que les règlements l'eussent obligé de donner à un enseigne. Pâris possédait en outre un talent de dessinateur précieux pour une semblable mission.

» On sait que l'*Astrolabe* partit de Toulon le 22 avril 1826, relâcha à Ténériffe pour vérifier ses chronomètres, et fit route pour le sud de l'Australie qu'elle atteignit après 108 jours de mer ininterrompus. Elle exécuta quelques levés sur la côte sud du continent océanien et se rendit au Port-Jackson pour y faire ses derniers préparatifs. Elle explora alors successivement la côte est de l'île septentrionale de la Nouvelle-Zélande, les îles Tonga, Loyalty, Viti, la Nouvelle-Bretagne et la Nouvelle-Irlande, leva la côte septentrionale de la Nouvelle-Guinée et vint relâcher à Amboine, colonie hollandaise déjà florissante, pour y reposer son équipage des fatigues extrêmes de cette première partie de l'expédition.

» L'intention de Dumont d'Urville, à son départ d'Amboine, était de retourner, par le sud de l'Australie, en Nouvelle-Zélande pour y reprendre sur la côte nord-ouest la suite de ses travaux. Mais, dans une relâche à Hobart, il apprit par les journaux que le capitaine anglais Dillon avait recueilli dans l'archipel de Santa-Cruz des vestiges du naufrage de Lapérouse. La recherche de ces vestiges, et des survivants du naufrage, s'il s'en trouvait encore, était l'un des objets de l'expédition de l'*Astrolabe :* « Vous donneriez à Sa Majesté, disaient ses instructions, une satisfaction » bien vive si, après tant d'années de misère et d'exil, quelqu'un de nos » malheureux compatriotes était rendu par vous à sa patrie. » Les vagues renseignements qu'il put obtenir lui laissant espérer qu'il trouverait encore

quelques naufragés, Dumont d'Urville fit immédiatement route pour les îles Santa-Cruz.

» Son espoir fut déçu ; mais on sait que, du moins, il eut le mérite de mettre hors de doute le lieu précis où la *Boussole* et l'*Astrolabe* avaient si tristement fini leur expédition et qu'il y éleva un monument à la mémoire de leurs malheureux équipages. Cette satisfaction fut chèrement acquise, car il fut obligé de fuir devant un climat mortel et devant des naturels féroces, qui devenaient de plus en plus menaçants à la vue de la riche proie que la maladie leur livrait sans défense.

» Dumont d'Urville tenta vainement de ramener la santé dans son équipage par une traversée dans les régions clémentes et saines du Pacifique. Après une relâche aux îles Marianne, à Guaham, où la moitié de son équipage et de l'état-major, dont Pâris, encombrèrent pendant un mois l'hôpital, il revint en France par Batavia, l'île Maurice, Bourbon, le Cap, Sainte-Hélène et l'Ascension. L'*Astrolabe* mouilla à Marseille en mars 1829, après 35 mois d'absence, chargée de richesses pour le Muséum, le Dépôt des cartes et le Musée naval.

» Ces richesses avaient coûté cher, non en argent, — on est au contraire surpris du peu de frais qu'occasionnaient ces expéditions, — mais en hommes et en misères de toutes sortes.

» Six fois la corvette avait été à deux doigts de sa perte, avec la perspective, pour l'équipage, de mourir noyé ou massacré par les naturels, ou tout au moins d'être condamné à un long exil dans quelque îlot perdu de l'Océanie. Dans la baie de l'Abondance, en Nouvelle-Zélande, elle est affalée par une tempête d'une rare violence sur une ligne de brisants qui déferlent à 60 pieds de hauteur; elle ne parvient à la doubler qu'en se couvrant de toile, au risque de voir tomber la mâture. A l'île Tonga-Tabou, par grosse houle, elle est drossée par les courants sur un récif auquel elle reste adossée pendant trois jours et demi, perdant successivement ses ancres, dont les câbles sont coupés par les coraux, dans une situation si désespérée que toutes les dispositions restent prises pour le naufrage; la corvette ne doit son salut qu'à un léger souffle de vent qui se lève au moment où elle est si près du récif que déjà les espars qui débordent de la coque viennent le heurter à chaque oscillation.

» Aux îles Vanikoro, la fièvre et la dysenterie couchent dans les hamacs les trois quarts de l'équipage, et ce n'est qu'en faisant appel aux malades qui ont conservé un restant de forces que Dumont d'Urville réussit à en

imposer aux naturels, puis à lever ses ancres et à assurer la manœuvre dans les passes du récif.

» Sur 92 hommes qui composaient l'équipage au départ de Toulon, l'*Astrolabe* n'en ramena que 69; 9 étaient morts pendant la campagne et 14 avaient été laissés à l'hôpital de Bourbon.

» Pâris subit une large part de ces misères communes. Quant à son rôle dans l'œuvre scientifique, il est inscrit dans l'Album hydrographique, où son nom figure sur de nombreuses cartes, tantôt seul, tantôt à la suite de ceux de ses aînés : Lottin, Gressien et Guilbert. Il l'est aussi dans l'Album historique où il a enrichi de nombreux dessins la collection du dessinateur spécial de l'expédition, M. de Sainson.

» Il avait été nommé enseigne cinq mois après son départ ; ce n'est que deux ans plus tard, à l'île Maurice, qu'il en reçut la nouvelle. Dumont d'Urville, si sobre de compliments à l'égard de ses collaborateurs, écrit à cette occasion : « Nous apprenons ici la nomination de Pâris et de Faraguet » au grade d'enseigne; j'en suis particulièrement heureux pour Pâris (1). »

» A son retour, l'enseigne Pâris fut attaché au Dépôt des Cartes, pendant quelques mois, pour la rédaction de ses travaux personnels, puis envoyé à Brest pour y faire comme second l'armement du brick *l'Olivier*.

» Il était sur le point d'appareiller avec ce bâtiment lorsqu'il fut débarqué et envoyé à Toulon sur la *Favorite*, qui allait entreprendre, sous les ordres du commandant Laplace, un voyage de circumnavigation. Circonstance heureuse à laquelle il dut d'échapper au malheureux sort de l'équipage de l'*Olivier*, qui disparut en mer dans des circonstances restées inconnues.

» La campagne de la *Favorite* n'avait pas un but scientifique. Elle était destinée à montrer, dans les centres commerciaux de l'océan Indien et du Pacifique, notre pavillon qui en était resté si longtemps éloigné. Son commandant était chargé personnellement de recueillir tous les renseignements utiles au développement de nos relations commerciales, et d'éclairer le gouvernement sur l'organisation sociale et politique des pays qu'il visi-

(1) L'élève Faraguet avait été embarqué sur l'*Astrolabe* peu de temps après sa sortie de l'École Polytechnique. Suffisamment édifié par sa campagne sur les agréments de la vie maritime, il quitta la corvette à Bourbon, puis la marine peu de temps après. L'amiral Pâris avait conservé de son ancien camarade un excellent souvenir, il en parlait encore en termes très affectueux soixante ans plus tard dans une conférence à la Société de Géographie.

terait. Mais, en même temps, ses instructions lui recommandaient de ne négliger aucune occasion d'accroître les documents géographiques, encore très rares pour beaucoup de régions.

» C'est à Pâris que le commandant Laplace confia cette partie de la mission.

» L'enseigne de la *Favorite* n'est plus, en effet, le jeune homme choisi par Dumont d'Urville, plein de promesses, il est vrai, mais ayant encore de nombreuses leçons à demander à l'expérience. C'est un homme mûri par les dures traverses de l'expédition précédente, un marin aguerri par une campagne dans laquelle il avait passé plus de sept cents jours à la mer, dont une bonne part dans les régions rigoureuses de l'océan Austral, un officier formé par des maîtres au métier d'hydrographe.

» C'est de son nom que sont signés toutes les cartes publiées au retour de la *Favorite*, et une partie des dessins de l'Album historique de l'expédition.

» Les graves événements qui s'étaient accomplis en France pendant cette campagne (décembre 1829 à avril 1832) restèrent longtemps ignorés à bord de la *Favorite*. Dix mois après la Révolution, la corvette continuait à promener le pavillon blanc dans les mers de Chine et les îles de la Sonde. A Macao, elle avait recueilli quelques vagues renseignements sur l'expédition d'Alger; c'est seulement en arrivant sur rade de Sourabaya, en avril 1831, que le commandant Laplace, oublié par le Ministre de la Marine, apprit d'une corvette hollandaise le renversement de Charles X.

» La situation était difficile, car les autorités locales ne dissimulaient pas leur hostilité au nouveau gouvernement.

« La France est libre, dit le commandant Laplace, de choisir ses institu-
» tions », et le pavillon tricolore fut hissé en tête des trois mâts, salué par l'artillerie et les acclamations de l'équipage.

» Quatre mois après son retour, Pâris fut nommé lieutenant de vaisseau.

» A partir de cette époque sa carrière change de direction. L'ère des voyages d'exploration était à peu près close; d'un autre côté, la marine à vapeur, encore naissante, venait de montrer aux esprits clairvoyants, lors de l'expédition d'Alger, les services qu'elle était appelée à rendre dans les opérations militaires. Pâris fut un des premiers et, pendant longtemps, un des rares officiers qui aient eu foi dans l'avenir de la nouvelle invention.

» Chacun prévoyait bien, sans doute, que l'introduction des machines aurait une influence considérable sur le développement des relations

commerciales ; mais l'hélice n'avait pas encore été essayée, et il était bien évident que jamais ces machines à roues, dont les principaux organes étaient exposés au tir de l'ennemi, ne pourraient se substituer entièrement sur les bâtiments de guerre à la voilure, non moins exposée, il est vrai, mais susceptible du moins d'être réparée par les moyens du bord.

» A cette défiance venait se joindre une antipathie profonde et bien naturelle pour un état de choses dont l'avènement devait anéantir tout ce qui faisait la poésie et l'orgueil du métier.

» Il était bien difficile, en effet, de prévoir que des machines de 14000 chevaux et des bâtiments de 12000 tonnes exigeraient un jour des officiers des qualités nouvelles non moins propres à satisfaire l'orgueil professionnel que le « sens marin » des anciens manœuvriers.

» Il faut dire aussi que le service de paquebots, auquel le gouvernement utilitaire de Louis-Philippe affecta la plupart des premiers navires à vapeur, n'était pas fait pour atténuer ces préventions. « Après avoir été » cocher d'omnibus, disait en riant l'amiral Pâris, j'ai été cocher du roi, et » je suis redevenu cocher d'omnibus. » Il faisait allusion à ses commandements successifs du *Castor,* du yacht royal *le Comte d'Eu* et de l'*Orénoque*.

» Mais Pâris avait bien compris qu'il ne s'agissait que d'une période transitoire, pendant laquelle le patriotisme et l'amour même de la profession imposaient aux esprits éclairés le sacrifice momentané de leurs préférences.

» Le sacrifice fut particulièrement méritoire pour Pâris, car nul plus que lui n'était épris de la voile. La passion de sa jeunesse laissa en lui des traces si vives, jusque dans un âge avancé, qu'elle lui fit oublier un instant son culte pour la mémoire de Dumont d'Urville. Entraîné par son enthousiasme pour les belles manœuvres, il lui échappa un jour de reprocher à son ancien capitaine trop de prudence pour saluer les grains! Ce fut la seule fois, d'ailleurs, car il professa toujours une admiration sans réserve pour le manœuvrier hardi des circonstances graves, à l'audace duquel, plus d'une fois, l'*Astrolabe* avait dû son salut.

» Pâris débuta dans sa nouvelle voie par une mission d'études de deux ans en Angleterre, mission qu'il obtint grâce à l'intervention du baron Tupinier, alors directeur des ports, et plus tard ministre, beau-frère du commandant Laplace.

» A son retour, il fut nommé au commandement de l'aviso à roues *le Castor,* affecté aux transports entre la France et l'Algérie. C'est à bord de

ce bâtiment qu'il commença ses premières recherches personnelles sur les ressources dont disposent les bâtiments à vapeur à la mer en cas d'avaries de machine, et sur la meilleure utilisation du combustible dans les traversées.

» En débarquant du *Castor*, les circonstances le ramènent une dernière fois sur une frégate à voiles, l'*Artémise*, commandée par le commandant Laplace. Il y accomplit, de janvier 1837 à avril 1840, un voyage de circumnavigation analogue à celui de la *Favorite*.

» C'est dans cette campagne que, victime de sa nouvelle passion, il tomba dans une machine qu'il étudiait à Pondichéry, et dut subir l'amputation du poignet gauche mutilé par une roue d'engrenage. Pâris, dans cette douloureuse circonstance, ne manifesta qu'une crainte : celle d'être obligé de renoncer à la carrière qu'il aimait avec tant de passion.

» Heureusement il n'en fut rien; il reprit son service peu de jours après l'opération, et la main droite qui lui restait lui permit de continuer l'intéressante série de dessins qui accompagne la relation du voyage de l'*Artémise*.

» Dans cette campagne, Pâris eut l'occasion de prendre part à l'une des dernières applications de cette belle manœuvre de force que les marins appellent l'*abatage en carène :* ressource suprême d'un navire réduit à ses propres moyens pour la réparation d'avaries graves dans les fonds. La frégate, qui avait talonné sur les récifs de Taïti, fut inclinée jusqu'à éventer la quille de deux pieds. Les charpentiers du bord consolidèrent les parties avariées, et l'*Artémise* put sans danger poursuivre sa campagne en visitant toute la côte occidentale d'Amérique, depuis San-Francisco jusqu'au cap Horn, et rentrer à Lorient où elle fut, il est vrai, définitivement désarmée et condamnée.

» Nommé officier de la Légion d'honneur pendant la campagne, Pâris fut fait au retour capitaine de corvette à un très grand choix; il avait 34 ans.

» Le commandant Pâris prit alors deux ans d'un repos bien gagné, qu'il utilisa pour la publication de l'intéressant Album des *Constructions navales des peuples extra-européens*. Il en avait recueilli les éléments dans ses campagnes de l'*Astrolabe*, de la *Favorite* et de l'*Artémise*.

» En janvier 1844, il part pour la Chine avec le commandement de la corvette à roues *l'Archimède*. C'est à bord de son bâtiment que fut signé, le 24 octobre suivant, le traité de Wampoa. Après deux ans d'absence, il remit à Suez le commandement à son successeur et rentra en traversant

l'isthme. Il avait eu la satisfaction de doubler le premier le cap de Bonne-Espérance sur un navire à vapeur; mais, écrivait-il à son retour au Ministre, il lui restait « le regret de n'avoir pas été aussi le premier à faire le tour du monde ».

» En 1846, il est nommé capitaine de vaisseau et choisi pour commander le yacht royal *le Comte d'Eu*. C'est sous son commandement qu'eut lieu la terrible explosion de chaudière qui fit 14 victimes. Lui-même, en pénétrant le premier dans la chambre de chauffe, reçut des brûlures intérieures dont il souffrit longtemps.

» Il commande ensuite l'*Orénoque*, affecté aux transports entre la France et l'Algérie, et commence en 1850, à son débarquemeut, la publication d'une série d'Ouvrages qui ont été longtemps classiques : le *Dictionnaire de marine à vapeur*, le *Catéchisme du marin et du mécanicien à vapeur*, le *Traité de l'hélice propulsive*, et plus tard l'*Utilisation économique des bâtiments à vapeur*.

» La guerre de Russie interrompit pendant quelque temps ses travaux. Il commanda pendant cette période le vaisseau *le Fleurus*, d'où il fut débarqué par l'amiral Bruat et mis à la tête de la division navale chargée de la garde de Kinburn dans l'hivernage de 1855 à 1856. Il a rapporté de cette pénible mission un album qui figure parmi les documents historiques les plus intéressants de la campagne de Crimée.

» Nommé contre-amiral le 7 novembre 1858, après avoir commandé deux ans la frégate à hélice *l'Audacieuse*, il remplit quelque temps à Brest les fonctions de major-général, commanda ensuite à bord du vaisseau *l'Algésiras* la troisième division de l'escadre de l'amiral Le Barbier de Tinant, et fut attaché au Conseil des travaux de la marine où sa connaissance approfondie des bâtiments à vapeur l'avait fait appeler plusieurs fois déjà.

» Il fut enfin placé, en juillet 1864, à la tête du Dépôt des Cartes et Plans, dont il avait tant contribué dans sa jeunesse à enrichir les collections. C'est là qu'il termina sa carrière active, après la Commune, comme vice-amiral et grand officier de la Légion d'honneur.

» Si la dernière partie de la carrière de l'amiral Pâris est moins fertile en incidents, c'est au contraire la plus riche en services rendus. Les hautes positions qu'il occupe à bord et à terre élargissent ses moyens d'action. Membre du Conseil des travaux, il prête à la science de l'ingénieur le concours de son expérience de marin et de mécanicien accompli, et contribue activement aux progrès de notre matériel naval. A bord et dans les

arsenaux, c'est l'instruction du personnel qui est surtout l'objet de ses soins : passant dans les machines tous les instants que lui laissent ses fonctions, il s'attache à développer chez nos mécaniciens les connaissances techniques, dont ils puisaient encore les éléments dans ses propres Ouvrages.

» Comme couronnement de sa longue série de services, il eut la satisfaction de remettre à la Marine, après la Commune, le Dépôt des Cartes avec ses collections intactes. Sans se préoccuper des dangers auxquels il s'exposait, il resta fidèle à son poste, et put même, grâce à sa bonhomie pleine de finesse, continuer à exercer ses fonctions sous les yeux du délégué du pouvoir insurrectionnel.

» L'Académie des Sciences l'avait élu le 22 juin 1863 à la Section de Navigation en remplacement de Bravais, et, quelques mois après, il était nommé Membre du Bureau des Longitudes. Nul plus que lui n'était digne de ces grands honneurs. Les travaux hydrographiques de sa jeunesse, sa participation à ces voyages qui avaient rapporté pour les Sciences de si riches moissons, avaient appelé l'attention sur lui depuis longtemps. Ses Ouvrages sur les machines, restés longtemps classiques, son intervention active et efficace dans les progrès du personnel et du matériel de notre flotte à vapeur, le désignaient aux yeux de tous comme le représentant le plus autorisé des Sciences navales.

» Atteint par la limite d'âge en pleine possession de son activité physique et intellectuelle, l'amiral Pâris devait encore pendant de longues années rendre d'importants services. Hors d'état désormais de contribuer aux progrès de la nouvelle marine, il se consacra aux choses du passé.

» Sa nomination, dès 1871, comme conservateur du Musée naval, fut une des grandes joies de sa vie. C'est en effet au moment même où il se croyait réduit à abandonner pour toujours la marine qu'il se vit entouré de souvenirs de tout ce qu'il aimait. Aussi il s'y consacra avec passion. Pendant plus de vingt années, il donna à son musée tous ses instants, et, mêlant sans compter ses appointements avec la dotation, il ne réserva pour ses besoins personnels que les ressources indispensables à la vie la plus modeste. En dehors de son musée, l'existence ne comptait plus. Il ne se sentait vivre qu'au milieu de sa flotte de modèles et de ses collections de souvenirs, et dans ses ateliers qu'il avait installés comme à bord, en marin habitué à tout faire par lui-même.

» Non content d'enrichir les collections du musée, il les compléta par une belle série d'albums remplis de documents précieux pour l'histoire de l'industrie navale.

» La vie de l'homme privé fut, comme sa vie publique, un exemple de désintéressement et de dévouement. Sa grande bonté, sa bonhomie si cordiale lui attiraient de nombreux solliciteurs. Il n'en est aucun qui ait fait inutilement appel à son concours quand il s'est agi d'un service à rendre ou d'un peu de bien à faire.

» Il fut frappé plus durement que tout autre des deuils qui sont presque toujours le prix des longues existences. Il avait épousé, en 1842, une jeune fille très instruite et d'un caractère élevé, Mlle de Bonnefoux, fille du premier commandant de l'*Orion*, l'auteur d'un *Manœuvrier* et du *Dictionnaire de marine à voiles*. Il eut la douleur de la perdre en 1870. Peu de temps après, il perdit son fils aîné, officier du plus grand mérite, qui périt, en 1873, victime de sa passion pour la marine. Il conserva heureusement une fille dévouée dont les soins furent précieux pour ce vieillard qui ne songeait jamais à lui-même.

» Dans une solennité récente, un de nos Confrères disait de Pierre Cordier : « Peu de savants ont, pendant une vie aussi longue, aimé la » Science avec plus de passion sans négliger pour elle aucun devoir ». Toute la vie de l'amiral Pâris peut être résumée presque dans les mêmes termes : Peu de marins ont, pendant une vie aussi longue, aimé la Marine avec plus de passion, sans négliger pour elle aucun devoir.

» Nommé Grand-Croix de la Légion d'honneur, et membre du Conseil de l'Ordre en 1880, il est mort le 8 avril 1893 revêtu de toutes les dignités dont le pays honore ceux qui l'ont servi avec le plus de dévouement et laissant un nom dont la Marine et les Sciences navales conserveront la mémoire. »

GÉOMÉTRIE. — *Axoïdes de deux lignes planes*; par M. **H. Resal**.

« 1. Lorsqu'on se donne le profil d'un tuyau dont la section est variable, ou bien l'intrados et l'extrados d'une voûte en berceau, la Mécanique appliquée conduit au problème suivant :

» *Déterminer une ligne telle que deux segments de sa normale, limités par deux lignes données (directrices), soient égaux.*

» On reconnaîtra plus loin que toute une famille de lignes, auxquelles je donnerai le nom d'*axoïde*, satisfont à la condition énoncée.

» Soient x, y les coordonnées d'un point d'un axoïde; X, Y et X_1, Y_1 celles des points correspondants des directrices $F = 0$, $F_1 = 0$. On a

$$F(X, Y) = 0, \tag{1}$$

puis

$$F_1(X_1, Y_1) = 0, \qquad x = \frac{X + X_1}{2}, \qquad y = \frac{Y + Y_1}{2},$$

$$\frac{dy}{dx}\frac{Y - Y_1}{X - X_1} = -1,$$

d'où

$$F_1(2x - X, 2y - Y) = 0, \tag{2}$$

$$X\,dx + Y\,dy = x\,dx + y\,dy. \tag{3}$$

» L'équation (3) sera l'équation différentielle des axoïdes, dès qu'on y aura substitué les expressions de X, Y en fonction de x, y, déduites de (1) et (2). Mais l'intégration de l'équation différentielle ne peut s'effectuer que dans quelques cas particuliers, comme on le verra ci-après.

» 2. *Les directrices sont les droites* $Y = mX$, $Y_1 = -mX_1$. — On a

$$X = \frac{y + mx}{m}, \qquad Y = y + mx,$$

$$\frac{dy}{y} + \frac{1}{m^2}\frac{dx}{x} = 0,$$

et, en désignant par C une constante arbitraire,

$$y^m x = C.$$

» Pour $C = 0$, on trouve les bissectrices des angles des directrices. Si ces dernières droites sont rectangulaires, les axoïdes sont des hyperboles équilatères dont les asymptotes sont les bissectrices des angles des directrices [1].

» 3. *Les directrices se réduisent à l'ellipse* $a^2 Y^2 + b^2 X^2 = a^2 b^2$. — En par-

---

[1] Cette remarque m'a conduit à ce théorème qui me paraît nouveau : *Les segments de la normale à une hyperbole ou à une ellipse, limités par les axes, sont en raison inverse des carrés de ces axes.*

tant de cette équation et de la suivante

$$a^2(2y - Y) + b^2(2x - X) = a^2 b^2,$$

on obtient

$$X = x \pm \frac{ay}{b}\sqrt{\frac{a^2 b^2 - a^2 y^2 - b^2 x^2}{a^2 y^2 + b^2 x^2}},$$

$$Y = y \mp \frac{bx}{a}\sqrt{\frac{a^2 b^2 - a^2 y^2 - b^2 x^2}{a^2 y^2 + b^2 x^2}},$$

et l'équation (3) devient

$$(a^2 y\, dx - b^2 x\, dy)\sqrt{\frac{a^2 b^2 - a^2 y^2 - b^2 x^2}{a^2 y^2 + b^2 x^2}} = 0.$$

» Le second facteur de cette équation, égalé à zéro, donne l'ellipse comme solution singulière. De l'autre facteur on tire

$$(4) \qquad y = C x^{\frac{a^2}{b^2}}.$$

» Pour $C = 0$, $C = \infty$, on trouve les axes de l'ellipse.

» Des valeurs réelles de X, Y répondent uniquement aux points de l'arc d'un axoïde intercepté par l'ellipse.

» 4. *Hyperbole.* — Il suffit de changer le signe de b^2 dans l'équation (4). Si l'hyperbole est équilatère, on a $xy = C$, d'où un théorème que je me dispenserai d'énoncer.

» 5. *Parabole.* — $Y^2 = 2pX$. On a

$$Y = y \pm \sqrt{2px - y^2}, \qquad X = x \pm \frac{y}{p}\sqrt{2px - y^2},$$

puis

$$\frac{dy}{y} + \frac{dx}{p} = 0,$$

et enfin

$$y = C e^{-\frac{x}{p}}.$$

» 6. *Circonférence et droite.* — Des équations

$$X^2 + Y^2 = R^2, \qquad X_1 = a,$$

on tire

$$X = 2x - a, \qquad Y = \pm\sqrt{R^2 - (2x - a)^2},$$

et l'on a, par suite,

$$\frac{dy}{dx}\left[\pm\sqrt{R^2 - (2x - a)^2} - y\right] + x - a = 0,$$

équation qui ne paraît pas pouvoir s'intégrer.

» On arrive à une équation qui est encore plus compliquée lorsque les directrices sont deux circonférences, même lorsque les rayons sont égaux.

» 7. *Intrados et extrados d'une voûte circulaire.* — Soient O, O_1 les centres, $R < R_1$ les rayons de l'intrados et de l'extrados; a la distance OO_1 qui est toujours assez petite pour qu'on puisse en négliger le carré.

» Je prendrai le point O pour origine et je dirigerai Ox suivant la montée.

» Des équations

$$X^2 + Y^2 = R^2, \qquad (2x + a - X)^2 + (2y - Y)^2 = R_1^2$$

on déduit

$$X = \frac{mn \pm \sqrt{R^2(1+n^2) - m^2}}{1+n^2}, \qquad Y = \frac{m \mp n\sqrt{R^2(1+n^2) - m^2}}{1+n^2},$$

en posant

$$m = \frac{x^2 + y^2 + ax + \frac{1}{4}(R^2 - R_1^2)}{y}, \qquad n = \frac{x + \frac{a}{2}}{y}.$$

Si l'on pose encore

$$x = \rho\cos\theta, \qquad y = \rho\sin\theta,$$

et

$$(5)\quad \Delta^2 = -\frac{1}{\rho^2}\left[\rho^2 - \left(\frac{R+R_1}{2}\right)^2\right]\left[\rho^2 - \frac{(R-R_1)^2}{2}\right] - \frac{1}{2\rho}(4\rho^2 - R^2 - R_1^2)a\cos\theta,$$

on trouve

$$X = \frac{\left(\rho + \frac{R^2 - R_1^2}{4\rho}\right)\cos\theta + \left(\frac{R^2 - R_1^2}{8\rho^2} + \cos^2\theta + \frac{1}{2}\right)a \pm \Delta\sin\theta}{1 + \frac{a}{\rho}\cos\theta},$$

$$Y = \frac{\sin\theta\left(\rho + \frac{R^2 - R_1^2}{4\rho} + a\cos\theta\right) \mp \left(\cos\theta + \frac{a}{2\rho}\right)\Delta}{1 + \frac{a}{\rho}\cos\theta}.$$

» En substituant ces valeurs dans l'équation (3), qui revient à la suivante

$$(X\cos\theta + Y\sin\theta)\,d\rho + (Y\cos\theta - X\sin\theta)\rho\,d\theta = \rho\,d\rho,$$

on trouve

$$(6)\quad \left\{\begin{array}{l} \left[\frac{R^2 + R_1^2}{4\rho} + \left(\frac{R^2 + R_1^2}{8\rho^2} + \frac{3}{2}\right)a\cos\theta \mp \frac{a}{2\rho}\sin\theta.\Delta\right]d\rho \\ \quad - \left[\left(\frac{R^2 - R_1^2}{8\rho^2} + \frac{1}{2}\right)a\sin\theta \pm \left(1 + \frac{a}{2\rho}\cos\theta\right)\Delta\right]\rho\,d\theta = 0. \end{array}\right.$$

Dans l'hypothèse de $a = 0$, cette équation est vérifiée par les valeurs $\rho = \frac{R + R_1}{2}$, $\rho = \frac{R_1 - R}{2}$ qui annulent Δ.

» En tenant maintenant compte de a, je ne m'occuperai que de l'axoïde peu différent de la circonférence de rayon $\frac{R + R_1}{2}$, qui peut offrir quelque intérêt au point de vue de la théorie de la stabilité des voûtes, et je poserai

$$\rho = \frac{R + R_1}{2} - u,$$

u étant du même ordre de grandeur que a. Sans m'occuper d'abord de la réduction de Δ, l'équation (6) devient

$$\frac{R_1 - R}{R + R_1} \frac{du}{d\theta} - \left(\frac{R}{R + R_1} a \sin\theta \pm \Delta\right) = 0,$$

équation dans laquelle on devra ensuite substituer

$$\Delta = 2\sqrt{\frac{RR_1}{R + R_1}[u - a\cos\theta]},$$

d'où une difficulté d'intégration qui me paraît insurmontable. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Remède prophylactique des fièvres paludéennes.* Note de M. D'ABBADIE.

« Il y a plus de douze ans (¹), j'appelais l'attention des savants sur la croyance, admise en Éthiopie, qu'une fumigation journalière de soufre, sur le corps dénudé, préserve des fièvres intermittentes ou pernicieuses, dans les terres basses et notoirement malsaines de la zone torride. Cette croyance semble confirmée par ma citation de quelques faits remarquables, publiés il y a vingt-sept ans par notre confrère, M. Fouqué.

» Il est à regretter que nos hygiénistes n'aient pas mis à l'épreuve en Europe un remède prophylactique aussi simple. Je l'avais indiqué au P. Colin, quand je lui donnais des leçons de géodésie expéditive; mais, en débarquant à Tamatave, il se borna à une seule fumigation. Il est revenu ensuite de Madagascar, souffrant de la fièvre et fatigué par un long usage de la quinine. Espérons que, dans l'expédition projetée, nos médecins

(¹) *Comptes rendus*, septembre 1882.

mettront au moins à l'épreuve un traitement sulfureux aussi facile à suivre. »

PHYSIQUE. — *Sur la pression intérieure et le viriel des forces intérieures dans les fluides*. Note de M. **E.-H. Amagat**.

« I. Dans un récent travail relatif aux fluides, j'ai été conduit à substituer aux expressions généralement adoptées pour la pression intérieure P de la relation

$$(1) \qquad (p+\mathfrak{P})(v-a)=\mathrm{RT},$$

une fonction π dont les valeurs numériques sont données par la relation

$$\pi = \mathrm{T}\frac{dp}{dt} - p.$$

» Cette pression intérieure (π), dans l'hypothèse où l'énergie intramoléculaire est fonction de la température seule, est telle que $\pi\,dv$ soit le travail intermoléculaire relatif à une variation de volume dv; elle prend sous des pressions suffisamment grandes et après avoir passé par un maximum positif, des valeurs négatives de plus en plus considérables. Le fait de ces pressions négatives a paru tout d'abord singulier, sans doute par suite de l'habitude que l'on a de considérer comme essentiellement positif le terme $\mathfrak{P}$ de la relation (1). En réalité, le covolume dont la signification est encore fort obscure intervient dans cette relation comme le ferait une pression intérieure négative, qui agirait en sens contraire de l'attraction intermoléculaire, et rien ne détermine *a priori* dans quelle proportion l'expression de ces actions antagonistes doit être répartie entre les termes ($\mathfrak{P}$) et (a); on pourrait à la rigueur faire rentrer dans P tout l'effet du covolume; la fonction π laisse subsister un covolume fonction du volume seul. Les considérations qui suivent sont complètement indépendantes de la forme adoptée pour la relation (1).

» II. Clausius a donné, dans l'hypothèse du mouvement stationnaire, la relation suivante dans laquelle K est une constante et W le viriel des forces intérieures :

$$(2) \qquad \mathrm{KT} = \frac{3}{2}pv + \frac{1}{2}\mathrm{W}, \qquad \mathrm{W} = \Sigma r\varphi(r).$$

» La valeur de la pression intérieure doit évidemment dépendre de W, les valeurs numériques de ce viriel peuvent être obtenues ainsi qu'il suit.

Considérons à la température T un fluide à l'état gazeux sous une pression p_0 assez faible pour que W puisse être considéré comme nul ; soit v_0 le volume correspondant, on aura pour un point quelconque (pv) de la même isotherme

$$\frac{3}{2}p_0 v_0 = \frac{3}{2}pv + \frac{1}{2}\mathrm{W},$$

soit

$$\mathrm{W} = 3(p_0 v_0 - pv).$$

» On pourra donc calculer facilement, au moyen des Tableaux que j'ai donnés, les valeurs de W pour une pression et un volume quelconques.

» La relation (2) peut s'écrire

$$\mathrm{KT} = \tfrac{3}{2}(p + \pi')v \qquad \text{en posant} \qquad \mathrm{W} = 3\pi' v.$$

» Le terme π', qu'on a également appelé *pression intérieure*, peut être facilement calculé puisque les valeurs de W sont connues.

» Voici d'abord des Tableaux comparatifs des valeurs de π et de π'.

Valeurs de π et π' sous les pressions P.

	Hydrogène à 0°.			Azote à 0.			Oxygène à 0°.		
P.	π.	π'.	$\pi - \pi'$.	π.	π'.	$\pi - \pi'$.	π.	π'.	$\pi - \pi'$.
atm	atm	atm	atm	atm	atm	atm	atm	atm	atm
100	1,5	— 6,4	7,9	26	0,9	25,1	34	7,9	26,1
150	6	— 14	20	51	— 1,3	52	88	14,2	73,8
200	9	— 24	33	92	— 7,5	100	135	40,7	94,3
250	12	— 37	49	127	— 19	146	300	18,4	182
300	14	— 52	66	176	— 36	212	260	11,7	248
350	16	— 69	85	212	— 57	269	318	— 1,4	319
400	16	— 88	104	250	— 82	332	383	— 19,5	303
500	15	— 131	146	313	— 140	453	496	— 66,6	563
600	12	— 172	184	371	— 206	577	589	— 127	716
700	3	— 234	237	413	— 279	692	671	— 194	865
800	— 8	— 293	285	447	— 355	802	745	— 268	1013
900	— 33	— 348	315	470	— 435	905	811	— 344	1155
1000	— 46	— 418	372	488	— 516	1004	877	— 424	1301
1500	—143	— 775	632	513	— 948	1461	1149	— 844	1993
2000	—284	—1162	878	494	—1399	1893	1286	—1284	2570
2400	—410	—1488	1078	458	—1832	2290	1283	—1663	2946
2800	—578	—1823	1245	410	—2144	2554	1222	—2026	3248

	Acide carbonique à 40°.		
P.	π.	π'.	$\pi - \pi'$.
atm	atm	atm	atm
40	23,9	9,8	14,1
50	42,3	17,3	25,0
60	73,9	29,2	44,7
70	126	49,4	76,6
80	218	90,1	128
90	536	214	332
100	808	272	536
150	1290	303	987
200	1577	290	1287
300	1904	231	1673
400	2048	158	1890
500	2341	80,2	2261
600	2530	— 4,1	2534
700	2699	— 90,2	2789
800	2862	— 179	2952
900	»	— 267	»
1000	»	— 355	»

Azote — π et π' à volume constant.

Volumes constants.	A zéro.			A 99°,5.			A 199°,5.		
	π.	π'.	$\pi - \pi'$.	π.	π'.	$\pi - \pi'$.	π.	π'.	$\pi - \pi'$.
	atm	atm	atm	atm	atm	atm	atm	atm	atm
0,009910	26	0,9	25,1	26	— 8,2	34,2	26	— 17,2	43,2
0,005195	92	— 7,5	99,5	92	— 44,2	136	92	— 80,5	172
0,003786	176	— 35,9	212	176	—113	289	176	—186	362
0,003142	250	— 81,7	332	250	—202	452	250	—318	568
0,002780	313	—140	453	313	—306	619	319	»	»
0,002543	371	—206	577	371	—420	791	»	»	»

» On voit que π' pour une température donnée, de même que π d'abord positif, croît d'abord avec la pression, passe par un maximum, décroît, s'annule et prend des valeurs négatives rapidement croissantes ; mais, numériquement, ces deux séries de valeurs sont extrêmement différentes, π' devient bien plus rapidement négatif que π; il l'est pour l'hydrogène dès les pressions inférieures, il le devient pour l'acide carbonique alors que π est encore dans la région du maximum ; la différence atteint près de 3000 atmosphères à 40°, sous une pression extérieure de 800 atmosphères.

» Il est, du reste, facile de montrer de suite que les fonctions π et π' sont tout à fait différentes, si l'on admet comme approximation très suffisante ici que le coefficient de pression $\frac{dp}{dt}$ est fonction du volume seul. En effet, de

$$\pi = \mathrm{T}\frac{dp}{dt} - p, \qquad \pi' = \frac{\mathrm{W}}{3v} = \frac{p_0 v_0 - pv}{v} = \frac{p_0 v_0}{v} - p$$

on tire, à volume constant,

$$\frac{d\pi}{dt} = \mathrm{T}\frac{d^2 p}{dt^2} + \frac{dp}{dt} - \frac{dp}{dt} = 0, \qquad \frac{d\pi'}{dt} = -\frac{dp}{dt} = -\varphi(v),$$

$$\pi = \varphi(v), \qquad \pi' = -\varphi(v)\mathrm{T} + \mathrm{C}.$$

» Ce sont bien les lois résultant du Tableau à volume constant.

» III. D'autre part, M. Sarrau a montré que, dans le cas où le volume des molécules et l'amplitude des mouvements stationnaires seraient très petits relativement aux distances intermoléculaires, le produit $\pi' dv$ représenterait le travail intermoléculaire relatif à la variation de volume dv.

» Ce résultat va permettre d'examiner la question de savoir si l'hypothèse en question est réalisée dans les fluides, si elle l'est approximativement ou bien encore dans certaines limites seulement.

» On voit d'abord que si l'énergie moléculaire est fonction de la température seulement, ainsi que je l'ai supposé ci-dessus à propos de π, $\pi\,dv$ sera comme $\pi' dv$ l'expression du travail intermoléculaire, par suite, π et π' seraient égaux; du reste on peut encore, ici, mettre avec M. Sarrau l'expression de la chaleur élémentaire dq sous la forme

$$dq = \mathrm{M}\,dt + \mathrm{A}(p + \pi')\,dv;$$

on a donc

$$\mathrm{A}(p + \pi') = l, \qquad \text{d'où} \qquad \pi' = \mathrm{T}\frac{dp}{dt} - p,$$

c'est-à-dire

$$= \pi'.$$

» Or, on vient de voir que les fonctions π et π' sont fort différentes. Par suite : ou la constitution des fluides ne répond aucunement à l'hypothèse faite, ou les bases mêmes de la théorie sont inapplicables à cette classe de corps; et ceci n'a pas lieu seulement sous de fortes pressions, car les Tableaux montrent que la différence $\pi - \pi'$ paraît rester aux pressions inférieures du même ordre de grandeur que les fonctions π et π' et ne s'annuler qu'avec elles.

» M. Sarrau avait déjà fait remarquer que c'est aux *solides* que les résultats, auxquels pourrait conduire l'hypothèse en question, paraissaient avoir le plus de chance d'être applicables, parce que dans ces corps les molécules oscillent probablement très peu autour de certaines positions d'équilibre stable.

» IV. Il est facile de donner du viriel une représentation graphique très simple : soit une isotherme tracée en portant les pressions en abscisses et les produits pv en ordonnées, soit $p_0 v_0$ l'ordonnée à l'origine (OA) répondant pratiquement à une pression pour laquelle W est nul. Une parallèle à l'axe des p menée par le point A coupera (sauf pour l'hydrogène) l'isotherme en un second point B; si d'un point M de l'isotherme on abaisse MP perpendiculaire sur AB, on aura évidemment

$$MP = p_0 v_0 - pv = \tfrac{1}{3} W.$$

» L'isotherme, rapportée à AB comme axe des pressions, a donc pour ordonnées les valeurs du viriel (au facteur $\frac{1}{3}$ près), comptées positivement au-dessous de cet axe. Il résulte immédiatement de la forme de l'isotherme que W, d'abord positif (sauf pour l'hydrogène), part de zéro : la pression croissant passe par un maximum répondant au minimum des produits pv, s'annule au point B et prend des valeurs négatives indéfiniment croissantes.

» Le lieu des points B, ainsi obtenus pour chaque isotherme, divise le réseau en deux régions dans chacune desquelles le viriel des forces intérieures est de signes contraires. Dans la région où W est négatif, la valeur moyenne de $\varphi(r)$ doit l'être également; il est naturel, d'après ce qui précède, que la pression intérieure ait le même signe; or la fonction π, bien que différente de π', devrait cependant, si l'hypothèse faite à son sujet relativement à l'énergie moléculaire est exacte, changer de signe en même temps que le travail intermoléculaire, et, par suite, en même temps que $\varphi(r)$ et que π', ce qui n'a pas lieu; l'hypothèse en question ne semble donc point être satisfaite; du reste, pour en revenir à la relation (1), il paraît

naturel que la pression $\mathfrak{P}$ s'y annule avec $\varphi(r)$; il y a donc lieu de revenir sur ce point : c'est ce que je me propose de faire. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **H.-L. Lechappe** adresse une Note relative à l'emploi de l'alun dans le traitement des maladies de la vigne.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

CORRESPONDANCE.

M. **Weierstrass**, nommé Associé étranger, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces de la Correspondance :

1° Des « Leçons autographiées sur l'intégration des équations différentielles de la Mécanique et ses applications; par M. *P. Painlevé* ». (Présenté par M. Appell.)

2° Un « Essai de Géographie générale, par M. *Christian Garnier* ». (Présenté par M. Janssen.)

ASTRONOMIE. — *Observation de la planète Wolf* BP, *faite à l'observatoire de Toulouse (équatorial Brunner)*, par M. **F. Rossard**, présentée par M. Tisserand.

Date.	Temps moyen de Toulouse.	Δ. Asc. droite.	Δ. Déclinaison.	Nombre de comparaison.	Ascension droite apparente.	log. fac. par.	Déclinaison apparente.	log. fac. par.
1er mars.	$9^h 43^m 40^s$	$-1^m 51^s,03$	$+2' 51'',5$	15 : 20	$10^h 55^m 3^s,68$	$\bar{1},429n$	$9° 13' 4'',4$	0,715

Position de l'étoile de comparaison.

Asc. droite moyenne 1895,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne 1895,0.	Réduction au jour.	Autorité.
$10^h 56^m 52^s,63$	$+2^s,08$	$9° 10' 22'',5$	$-9'',6$	13509 Paris

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Rectification de quelques théorèmes d'Arithmétique*. Note du P. **Pepin**, présentée par M. Jordan.

« La démonstration des théorèmes énoncés dans le tome CXIX des *Comptes rendus*, p. 397-398, se déduit des formules et des théorèmes que j'ai établis dans une étude sur l'équation $x^2 + cy^2 = z^3$; mais je n'ai considéré dans cette étude que les cas où le cube est impair, en réservant pour un autre travail les cas où ce cube est pair. Les théorèmes énoncés relativement à l'équation $x^2 + c = u^3$ ne sont donc démontrés que pour les cas où le carré doit être pair et le cube impair. Dans les théorèmes relatifs aux nombres de l'une des formes $8l + (1, 2, 3, 5, 6)$ aucune restriction n'est nécessaire; car, si le nombre c est de l'une de ces formes, il est clair que l'équation précédente ne peut se résoudre en nombres entiers qu'au moyen d'un cube impair. Mais, lorsque c est de la forme $8l + 7$, l'équation $x^2 + c = 8z^3$ n'est pas toujours impossible; il reste à en étudier les solutions.

» Il faut donc énoncer les théorèmes correspondants en exprimant que les carrés doivent être pairs. Par exemple, pour $a = 47$, le théorème doit s'énoncer de la manière suivante :

» *Un seul carré pair devient un cube lorsqu'on lui ajoute* 47, *savoir le carré de* 500, *lequel devient alors le cube de* 63.

» Je suis redevable de la rectification présente à M. Brocard, qui a eu l'obligeance de me communiquer les résultats suivants : L'équation $x^2 + 47 = y^3$ est résolue en prenant $x = 41, y = 12$; $x = 13, y = 6$. De même, l'équation $x^2 + 191 = y^3$ est vérifiée par les nombres $x = 5$, $y = 6$. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Le mois de février* 1895 *à l'observatoire du Parc de Saint-Maur*. Note de M. **E. Renou**, présentée par M. Mascart.

« Le mois de février 1895 est très remarquable par sa basse température; nous avons pour moyenne des minima et maxima diurnes $-4°,21$ et pour celle des vingt-quatre heures $-4°,45$.

» Le mois de février, dans la région de Paris, est rarement bien froid; il offre assez souvent une semaine de froids assez vifs, mais c'est la conti-

nuité qui est rare, et une moyenne au-dessous de zéro, depuis 1753, ne se trouve dans les observations de Paris qu'en 1827; le minimum a atteint alors —12°, 8 le 18 février; la plus basse température de toute la série connue est —15°, 6 trouvée à l'Observatoire le 6, mais correspondant probablement à —17°, 0 dans la campagne.

» Pour trouver une moyenne de février aussi basse, il faut remonter à 1740 et consulter les observations faites par Réaumur avec son nouveau thermomètre, dans la rue Saint-Thomas-du-Louvre, rue qui n'existe plus aujourd'hui et dont l'emplacement était place du Carrousel, près du guichet qui conduit au pont des Saints-Pères. La moyenne de ce mois, avec les réductions et corrections probables, donne — 2°, 8 centigrades; la moyenne vraie dans la campagne devait être voisine de —4°, 0, peut-être même encore plus basse et, par conséquent, bien voisine de celle de février 1895.

» C'est la continuité du froid qui est rare en février; dans les 35 jours, du 26 janvier au 1er mars, nous n'avons eu qu'une faible interruption, le minimum du 23 n'étant pas descendu plus bas que 0°, 3 au-dessus de zéro; il est remarquable que les mêmes jours se rencontrent à Châteaudun, avec un minimum, le 23, égal à 0°, 5. A Vendôme, la gelée a été continue pendant les 35 jours.

» Dans cette ville, ou plutôt à l'extrémité nord de la ville, M. Renault, dans une excellente station, a trouvé une moyenne des minima et maxima égale à —3°, 8 correspondant à une moyenne vraie des 24 heures de —4°, 3 bien peu différente de celle du Parc de Saint-Maur.

» A Châteaudun, à une altitude de 144m, plus grande de 60m que celle de Vendôme, sur un plateau presque horizontal, M. Roger, dans une très bonne situation, a eu une moyenne de —4°, 1.

» Au Parc de Saint-Maur, le minimum a eu lieu le 7 et a atteint —15°, 4; à Châteaudun, le même jour, —14°, 6; à Vendôme —19°, 4 le 9.

» Il y a longtemps que j'ai appelé l'attention sur la relation des chiffres et des dates entre les stations à diverses hauteurs; les stations hautes sont plus exposées au froid apporté par le vent; pendant qu'à Châteaudun on avait —14°, 6, à Vendôme on avait —13°, 2 puis, l'air devenant plus calme, le froid de la nuit a amené par rayonnement la température dans la station basse à —19°, 4. Il y a peu d'années, j'ai signalé des différences encore plus grandes entre les mêmes stations; j'avais fait remarquer, il y a longtemps, que le Saint-Bernard et Genève offraient des minima à 8 jours d'intervalle, qui s'expliquaient de la même manière.

» L'eau fournie par la neige, toujours difficile à évaluer, n'a atteint, au Parc, que $2^{mm},3$; à Vendôme, M. Nouel a eu $15^{mm},7$; M. Roger, à Châteaudun, $20^{mm},1$.

» La moyenne barométrique à midi, $757^{mm},95$, est inférieure de $1^{mm},25$ à la hauteur moyenne de vingt ans, 1874-1893.

» Les vents n'ont pas quitté la région du nord-est.

» La nébulosité est remarquable; au Parc de Saint-Maur, elle a été 38; on ne trouve depuis 1753 que le mois de février 1863 qui ait eu une moyenne nébulosité de 34. A Vendôme, M. Nouel a trouvé 32, chiffre sans exemple.

» Au Parc de Saint-Maur, la terre est gelée à la fin du mois jusqu'à $0^{m},53$ sous les gazons et $0^{m},65$ dans le potager.

» Le thermomètre à $0^{m},30$ en terre a marqué au minimum $-2^{\circ},2$ le 15; le thermomètre à 1^{m} de profondeur se tient à la fin du mois à $1^{\circ},5$.

» La Marne est toujours gelée depuis la nuit du 4 au 5; cela continue encore le 4 mars. »

PHOTOGRAPHIE. — *Vues panoramiques obtenues avec la photojumelle à répétition*. Note de M. **J. Carpentier**, présentée par M. Mascart.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un certain nombre de photographies sur verre, obtenues par agrandissement de clichés $4\frac{1}{2}\times 6$ fournis par la photojumelle à répétition.

» Ces photographies sont des vues prises dans les Alpes par M. J. Vallot, à qui l'on doit le premier observatoire établi près du sommet du mont Blanc. En dehors de l'intérêt attaché à chacune d'elles, elles offrent la particularité de former, par leur réunion en séries, de véritables panoramas. Cette condition a été réalisée par l'adjonction, à la photojumelle, d'un petit support spécialement combiné à cet effet.

» Cet accessoire, qui s'adapte à un pied photographique quelconque, se compose d'une broche conique fixée perpendiculairement au centre d'un petit plateau circulaire horizontal de $0^{m},06$ de diamètre, dont la couronne extérieure porte une douzaine d'encoches équidistantes. Ce plateau, étant muni de trois vis calantes, il est aisé d'obtenir, avec un niveau de poche, son exacte horizontalité, et, en même temps, la verticalité de la broche. La photojumelle dont le corps, d'autre part, a été foré pour s'empaler en quelque sorte sur la broche, trouve là un pivot tout prêt à la recevoir. Elle s'y pose, sans avoir besoin d'être autrement fixée, et s'en sépare sans effort, quand il

s'agit d'opérer le changement de plaque par escamotage. Ainsi montée, elle peut tourner horizontalement. Grâce à un doigt métallique dont elle est munie, doigt façonné de manière à pénétrer dans les encoches du plateau support, on peut la placer successivement dans douze orientations distinctes, régulièrement distribuées dans un tour d'horizon, et prendre de la sorte un panorama complet; quelques minutes suffisent pour toute l'opération, et cette rapidité de manœuvre est avantageuse, en ce sens qu'elle assure aux divers clichés une grande homogénéité d'éclairement.

» Les clichés de M. J. Vallot ont été faits en août dernier par temps clair, sur plaques orthochromatiques de Lumière, à travers une glace à faces parallèles de teinte jaune foncé, allongeant la durée de pose dans le rapport de 15 à 1. L'objectif, anastigmat de Zeiss, de 85^{mm} de distance focale, était diaphragmé à $\frac{1}{40}$ environ. Le développement a été fait deux mois après l'exposition des plaques, avec un développateur faible et lentement.

» L'une des séries a été prise du haut du Brévent, à l'altitude de 2525^{m}. La pose, déterminée par M. J. Vallot, au moyen d'expériences préalables, a été de dix secondes. Ce panorama est celui de la chaîne du mont Blanc, du col de Balme à gauche au col de Voza à droite. Le sommet du mont Blanc, qui se trouve sur l'avant-dernière plaque de droite, était à une distance d'environ 12^{km} de l'opérateur.

» Une deuxième série représente la même chaîne prise de l'Aiguillette à l'altitude de 2200^{m} environ. On y distingue à gauche le Brévent et une partie des Aiguilles rouges.

» Enfin, une troisième série représente la vallée de Chamounix, vue des pentes de Blaitière, à 1100^{m} d'altitude environ. La pose a été, pour cette série, de trente secondes.

» On ne peut pas, en considérant ces photographies, ne pas être frappé de la quantité de détails que l'on remarque, dans les lointains, pour les cimes élevées, et dans les massifs de verdure sombre pour la vallée. Ce résultat, très important, est dû à l'emploi des préparations orthochromatiques et du verre compensateur.

» Chacune des épreuves sur verre, pour être vue sous sa véritable perspective, doit être regardée à $0^{m},42$ environ du centre de la plaque. Leur netteté résulte surtout de la rigueur avec laquelle avaient été mis au point l'objectif de la photojumelle, et celui du châssis amplificateur, grâce à la méthode suivie dans la fabrication de ces appareils.

» Il n'est pas inutile de rapprocher des dimensions de ces épreuves 24×30, la petitesse et la légèreté (500^{gr}) de l'appareil qui les a fournies. Grâce à la facilité avec laquelle il peut être emporté par un ascensionniste, cet instrument est certainement appelé à vulgariser des horizons dont la contemplation a été, jusqu'à ce jour, réservée à des privilégiés. »

CHIMIE. — *Oxydes et sulfures à fonction acide et à fonction basique. — Sulfure de zinc.* Note de M. **A. Villiers**, présentée par M. H. Moissan.

« L'étude des propriétés des oxydes et des sulfures nous a conduit à penser que les deux fonctions acide et alcali, que peuvent remplir les *oxydes indifférents* et quelques sulfures, n'appartiennent pas, du moins dans un certain nombre de cas, à un même corps, mais à deux variétés distinctes par leurs propriétés chimiques et physiques. La variété représentant la fonction acide n'entrerait en combinaison avec un acide, et celle à fonction basique avec une base, qu'après une transformation préalable, déterminée par les affinités. Cette transformation peut aussi se produire directement, sans qu'il soit nécessaire d'introduire l'oxyde ou le sulfure dans une combinaison chimique; mais elle est plus ou moins difficile à effectuer. Enfin, chacune des deux variétés peut exister elle-même à des états de condensation différents et passer de l'un à l'autre, tout en conservant sa fonction chimique. Ces dernières modifications se produisent suivant certaines lois dont nous avons donné un exemple dans plusieurs Notes précédentes; mais les phénomènes sont souvent troublés par des causes analogues à celles qui déterminent la surfusion et la sursaturation, et sur lesquelles nous reviendrons.

» Dans le cas du sulfure de zinc précipité, on peut constater très nettement l'existence de deux variétés possédant, par rapport au sulfure anhydre, une même composition. Chacune d'elles peut exister sous des états d'hydratation et de condensation variables; mais elles sont complètement distinctes, et nous n'avons pu les tranformer directement l'une dans l'autre entre zéro et 100°.

» *Sulfure de zinc acide.* — Le sulfure de zinc amorphe, obtenu dans certaines conditions par l'action de l'hydrogène sulfuré sur une solution alcaline de zincate de soude, se présente au microscope sous la forme de masses transparentes, gélatineuses. Une fois qu'il a été transformé par l'action de la chaleur, ou sous plusieurs autres influences, on constate qu'il s'est subdivisé en particules distinctes, infiniment petites, transparentes, qui ne présentent une apparence de cristallisation, il est vrai, que sous les plus forts grossissements, mais dont l'ensemble diffère complètement du sulfure amorphe obtenu d'abord. Pas plus qu'avant sa transformation, il n'exerce aucune action sur la lumière polarisée. Le sulfure transformé, s'il est cristallisé, ce que nous ne croyons pas pouvoir affirmer sans quelques réserves, vu son état d'extrême division, appartient au système cubique. La différence survenue dans ses propriétés chimiques démontre, du reste, qu'il a subi une modification profonde.

» Outre son aspect au microscope, la solubilité de ce sulfure de zinc, transformé ou non, dans une dissolution aqueuse d'hydrogène sulfuré, permet de le différencier du sulfure basique. Cette solubilité peut être observée même après qu'il a été débarrassé de toute trace d'alcali par des lavages multipliés à l'eau bouillante dans des ballons remplis et bouchés pour éviter l'accès de l'air. Elle a été attribuée à un passage du sulfure à l'état colloïdal; mais cette hypothèse nous paraît inexacte, le sulfure de zinc ne devenant pas colloïdal dans l'eau pure et ne se dissolvant dans l'eau chargée d'hydrogène sulfuré que dans des proportions assez peu considérables et déterminées par la quantité d'hydrogène sulfuré dissous (1). La dissolution se fait immédiatement quand le sulfure est amorphe, beaucoup plus lentement quand il est transformé, mais la quantité qui se dissout finalement paraît être la même dans les deux cas.

» *Sulfure de zinc basique.* — Le sulfure de zinc, précipité d'une dissolution d'un sel de zinc par l'hydrogène sulfuré, peut encore exister sous deux états, amorphe et cristallisé, et passer du premier dans le second, dans des conditions comparables à celles dans lesquelles s'opère la transformation du sulfure acide, précipité d'une liqueur alcaline. La température de transformation dépend, en outre, de la nature des acides combinés à l'oxyde de zinc et paraît être d'autant plus élevée que l'acide est plus faible. C'est ainsi que le sulfure se précipite presque toujours à l'état cristallisé dans une solution de sulfate de zinc, amorphe dans le cas de l'acétate. Mais il est facile cependant, en s'appuyant sur les observations faites sur le sulfure de zinc acide, de l'obtenir amorphe ou cristallisé, soit avec le sulfate, soit avec l'acétate.

» Ce sulfure diffère complètement du sulfure acide.

» Le sulfure cristallisé, obtenu immédiatement ou après transformation du sulfure amorphe, se présente au microscope sous l'aspect de petits prismes déliés, très nets, et qui, malgré leur opacité assez grande, exercent une action très marquée sur la lumière polarisée.

» Le sulfure cristallisé est complètement insoluble dans l'eau chargée d'hydrogène sulfuré, qui ne dissout du reste que des traces négligeables du sulfure amorphe.

» Remarquons que la première variété de sulfure de zinc (sulfure acide) peut subsister après qu'il a été formé, malgré l'addition d'un léger excès d'acide tel que l'acide acétique. On peut même la précipiter d'une liqueur primitive acide. C'est ce qui a lieu, si l'on ajoute un petit excès d'acide tartrique dans une solution alcaline de zincate de soude. On peut séparer par l'acide sulfhydrique, de cette liqueur, un sulfure de zinc soluble dans l'eau chargée d'hydrogène sulfuré. Nous retrouverons plusieurs faits analogues. Ces exceptions apparentes s'expliquent facilement par la théorie de M. Jungfleisch sur la constitution des émétiques et sont même une nouvelle vérification expérimentale de cette théorie. »

---

(1) En admettant même, d'après M. Spring et M. Winssinger (*Bull. de l'Ac. Royale de Belgique,* février 1888), que le sulfure de zinc reste à l'état colloïdal, après que l'on a chassé l'hydrogène sulfuré, la dissolution préalable du sulfure précipité dans l'eau chargée d'acide sulfhydrique nous paraît constituer une combinaison chimique.

THERMOCHIMIE. — *Recherches calorimétriques sur les dissolutions salines. — Acétate de soude*. Note de M. E. **Monnet**, présentée par M. Troost. (Extrait.)

« La dissolution dans l'eau, à la température ordinaire, de l'acétate de soude hydraté donne lieu, on le sait, à une absorption de chaleur. Je me suis proposé d'étudier les variations qui surviennent dans la chaleur de dissolution de ce sel suivant la proportion d'eau dissolvante, c'est-à-dire suivant le degré de concentration de la dissolution finalement obtenue.

» La méthode que j'emploie consiste à mesurer la chaleur qu'absorbe, à une même température, la dissolution de poids variables du sel considéré dans un poids constant d'eau.

» Voici le résumé de mes expériences.

» Soient S la concentration de la dissolution, c'est-à-dire le rapport du poids de sel hydraté au poids de l'eau libre ajoutée au sel, T_1 la température du sel à l'instant de son mélange à l'eau calorimétrique, $D_{(h)}$ la chaleur absorbée (en petites calories) à la température T_1 par la dissolution de 1^{gr} d'acétate de soude hydraté dans $\frac{1}{S}$ gramme d'eau libre :

S.	$D_{(h)}$.
	c
0,04	34,63
0,08	34,93
0,12	35,07
0,16	35,19
0,20	35,27

» On voit, à l'inspection de ce Tableau, que la chaleur de dissolution de l'acétate de soude augmente avec la concentration de la dissolution ou, ce qui revient au même, que la dilution d'une dissolution de ce sel dégage de la chaleur. Mais, tandis qu'avec les chaleurs de dissolution je n'ai pu dépasser la concentration 0,2, j'ai poussé la détermination des chaleurs de dilution jusqu'à des dissolutions de concentration 28,5.

» Je représente par une courbe les résultats obtenus, en prenant comme abscisses les concentrations et comme ordonnées les chaleurs de dilution. La courbe, construite vers 15°, est presque rectiligne de la concentration 0 à la concentration 10 et monte rapidement; puis une courbure très nette se prononce entre les concentrations 5 et 17,5; enfin, à partir de la

concentration 17,5, la courbe tend à devenir asymptotique à une droite parallèle à l'axe des abscisses, dont l'ordonnée serait égale à peu près à 18. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'hexaméthylène-amine; sels d'ammonium; action des acides; production d'amines primaires.* Note de M. **Delépine**, présentée par M. Henri Moissan.

« Vohle a décrit des combinaisons de l'hexaméthylène-amine, qui font ressortir cette base comme alcali tertiaire : son iodométhylate, son iodéthylate présentent toutes les propriétés des iodures d'ammonium.

» *Iodamylate.* — J'ai préparé l'iodamylate qui répond à la formule $C^6H^{12}Az^4C^5H^{11}I$ par l'action de l'iodure d'amyle employé en léger excès sur une solution chloroformique d'hexaméthylène-amine chauffée à sa température d'ébullition pendant 7-8 heures au réfrigérant à reflux. L'iodamylate se précipite sous forme de lamelles nacrées, qu'on obtient parfaitement blanches en les lavant au chloroforme.

» L'iodamylate d'hexaméthylène-amine se ramollit à 146° pour fondre vers 156° en se colorant en jaune. Il se combine avec 3 atomes d'iode pour donner une combinaison cristalline vert foncé, fusible à 127°.

» *Action des acides sur les sels d'ammonium.* — Je me suis demandé si l'action des acides sur les sels d'hexaméthylène-ammonium ne serait pas parallèle à celle qu'ils exercent sur l'hexaméthylène-amine. On sait que cette action consiste en une fixation de 6 molécules d'eau :

$$C^6H^{12}Az^4 + 6H^2O = 6CH^2O + 4AzH^3.$$

Au cas d'un iodure tel que $C^6H^{12}Az^4.RI$, on aurait

$$C^6H^{12}Az^4.RI + 6H^2O = 6CH^2O + 3AzH^3 + AzRH^3I,$$

c'est-à-dire un mélange d'ammoniaque et d'amine primaire correspondant à l'iodure employé.

» J'ai constaté que, conformément à ces prévisions, l'acide chlorhydrique dilué bouillant donne avec l'iodométhylate d'hexaméthylène-amine un produit précipitant abondamment le réactif bismuthique. La combinaison bismuthique, privée de son eau-mère et analysée, a fourni les chiffres d'iode et de bismuth correspondant à la formule $(CH^3, AzH^2, HI)^3(BiI^3)^2$. Le chloroplatinate de la base régénérée de ce bismuthate s'est présenté sous forme de paillettes jaune d'or et avait une teneur en platine correspondant à la formule $(CH^3, AzH^2HCl)^2PtCl^4$; trouvé 41,46 pour 100 au lieu de 41,68. Le rendement est presque théorique.

» Toutefois, comme MM. Cambier et Brochet ont montré que l'aldéhyde formique était susceptible de réagir sur le chlorhydrate d'ammoniaque

pour donner de la monométhylamine, j'ai cru devoir m'assurer que la cause de la formation de ce corps était bien due à l'existence du groupement iodure d'ammonium tertiaire $\equiv Az \begin{smallmatrix} / CH^3 \\ \backslash I \end{smallmatrix}$.

» Pour le vérifier, j'ai fait une expérience témoin avec l'hexaméthylène-amine seule; le réactif bismuthique n'a pas été précipité. D'un autre côté, j'ai produit l'hydratation sur l'iodamylate qui contient le groupe $\equiv Az \begin{smallmatrix} / C^5H^{11} \\ \backslash I \end{smallmatrix}$. L'hydratation demande beaucoup plus de temps (deux à trois heures) et exige un acide assez concentré; si l'on distille le produit de la réaction avec la potasse on obtient, outre l'ammoniaque, une huile basique miscible à l'eau et donnant un bismuthate cristallisé en aiguilles mordorées, ainsi qu'un chloroplatinate, dont les teneurs respectives en bismuth et en platine sont celles des combinaisons correspondantes d'amylamine. Après l'amylamine, il passe une petite quantité d'une base huileuse, à odeur amylique, mais insoluble dans l'eau. J'ai observé que cette base se formait en plus forte proportion quand on chauffait moins longtemps avec l'acide; j'espère, dans une prochaine Note, communiquer les résultats que j'aurai obtenus relativement à cette base dont je me réserve l'étude.

» A part cette réaction secondaire, dont la nature m'est encore inconnue, je signale donc l'action des acides sur les iodures d'ammonium de l'hexaméthylène-amine, comme un nouveau mode de formation des amines primaires. Je signale aussi l'utilité de l'emploi du réactif bismuthique, qui permet de séparer les amines d'avec l'ammoniaque; même, au cas relatif à l'amylamine, il permet de séparer cette base de la base insoluble dans l'eau, laquelle donne un bismuthate fort peu soluble (1). »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur la composition de quelques avoines françaises et étrangères, de la récolte de* 1893. Note de M. **Balland**.

« Depuis que les avoines exotiques sont exclues, sauf en quelques cas particuliers, des fournitures de l'armée, bon nombre de ces produits sont présentés à l'Administration de la Guerre comme étant de provenance indigène. Les échantillons analysés, dans le but d'apporter quelques éléments nouveaux permettant de mieux caractériser les principaux types d'avoines que l'on trouve sur les marchés français, sont de provenance certaine. Ils ont été prélevés, en grande partie, par les soins de la Chambre

(1) Travail fait au laboratoire de M. Prunier, à l'École de Pharmacie de Paris.

syndicale des grains et farines de la place de Paris, sur un ensemble de lots de la même région : ils représentent, par suite, assez exactement le type de la région qui les a produits.

» On peut les grouper comme il suit, d'après leur nuance :

» *Avoines grises ou noires :* Beauce, Bretagne, Champagne, Picardie, Vosges, Hollande, Islande, Russie (Libau), Suède.

» *Avoines bigarrées :* États-Unis d'Amérique.

» *Avoines jaunes rougeâtres :* Algérie, Chypre, Grèce, Rodosto, Smyrne.

» *Avoines blanches :* Danube (Braïla), Norwège, Russie (Libau, Nicolaïef, Saint-Pétersbourg, Théodosie).

» Les avoines de Beauce contiennent une proportion de matières azotées généralement supérieures à 10 pour 100; le poids des matières grasses est voisin de 5 pour 100; la cellulose est peu élevée (7,5 à 9 pour 100). Elles donnent 74 à 76 pour 100 d'amande, et 26 à 24 pour 100 de balle. Le poids moyen de 1000 grains est de 20^{gr} à 22^{gr}; le taux des graines étrangères, de 1 à 3 pour 100.

» Les avoines de Champagne se rapprochent par leur composition chimique des avoines de Beauce; mais le poids moyen des graines est moins élevé (18^{gr} à 19^{gr}).

» Dans les avoines de Picardie, le poids moyen est de 22^{gr}. Le poids de l'amande descend à 73 pour 100; la moyenne des matières grasses et azotées diffère peu des précédentes.

» Pour l'avoine des Vosges, qui est plus foncée que les avoines de Beauce, de Champagne et de Picardie, le poids de l'amande tombe au-dessous de 72 pour 100 (plus de 9 pour 100 de cellulose) sans que la proportion des matières grasses et azotées soit sensiblement modifiée.

» Les avoines de Bretagne se distinguent des avoines de Beauce par une plus faible proportion de matières azotées (9 à 9,5 pour 100) et une augmentation de matières grasses (5 à 6 pour 100). La proportion d'amande atteint et dépasse même 77 pour 100. Le poids moyen de 1000 grains est de 35^{gr}; le taux des impuretés est le même que pour les précédentes avoines (1^{gr} à 3^{r} pour 100).

» Les avoines de Suède se rapprochent beaucoup des avoines de Beauce par leur composition chimique : toutefois, le poids moyen des graines est plus élevé (25^{gr} pour 1000). Parmi les graines étrangères (2^{gr} à 3^{gr} pour 100), on remarque la présence de la vesce, que l'on ne trouve pas dans les avoines de Beauce; on observe encore que les avoines de Suède sont plus foncées, plus brillantes et généralement plus hydratées.

» L'avoine d'Irlande, bien qu'un peu plus terne, se rapproche de l'avoine de Suède, mais elle contient moins d'amande (72 pour 100) et moins de matières grasses (au-dessous de 4 pour 100) : elle est très pure (moins de 1 pour 100 d'impuretés).

» L'avoine de Hollande, un peu moins foncée que l'avoine d'Irlande, est aussi très pure; la proportion des matières grasses est plus élevée (5 pour 100).

» L'avoine noire de Libau est caractérisée par une bonne proportion de matières azotées (10 pour 100), une faible proportion de matières grasses (moins de 4 pour 100) et un excès de cellulose (11 pour 100). Le poids de l'amande est inférieur à 70 pour 100; le taux des impuretés, au-dessus de 4 pour 100.

» Les avoines bigarrées d'Amérique présentent une bonne composition moyenne (10 pour 100 de matières azotées, 5 pour 100 de matières grasses, 75 pour 100 d'amande); les impuretés (2 à 4 pour 100) sont exclusivement constituées par de l'orge et du blé.

» Les avoines blanches de Saint-Pétersbourg renferment jusqu'à 14 pour 100 de matières azotées, la proportion d'amande s'élève à 74 pour 100. Les avoines blanches de Libau, Nicolaïef et Théodosie, contiennent un excès de cellulose (moins de 70 pour 100 d'amande), 3 à 4 pour 100 de matières grasses et plus de 10 pour 100 de matières azotées. Les graines étrangères, en majorité de l'orge, peuvent s'élever à 20 pour 100; on remarque la présence du millet rouge qui peut aider à caractériser toutes les avoines de Russie.

» Les avoines du Danube (Broïla) sont moins ligneuses que les avoines du sud de la Russie (73 pour 100 d'amande); elles sont aussi moins impures (3 pour 100). Le poids moyen des graines est le même (20^{gr} à 22^{gr} pour 1000).

» L'avoine blanche de Norwège présente la composition des bonnes avoines de Suède et de France, avec une plus forte quantité d'eau. Le poids moyen des graines est de 32^{gr} pour 1000.

» Les avoines d'Algérie se distinguent par une faible proportion de matières azotées (au-dessous de 9,5 pour 100), une bonne proportion de matières grasses (5 pour 100) et un excès de cellulose (moins de 70 pour 100 d'amande). Taux des impuretés, 30 à 40 pour 100; poids moyen des graines, 29 pour 1000.

» Les avoines de Chypre, de Grèce, de Smyrne et de Rodosto sont très sèches, comme les avoines d'Algérie, dont elles se rapprochent par la nuance et la composition. L'amande est au-dessous de 70 pour 100. Pour les avoines de Rodosto et de Smyrne, le poids moyen des graines est de 35^{gr} à 39^{gr} pour 100. Ces deux dernières sont généralement très impures (10 à 20 pour 100 d'impuretés); l'avoine de Smyrne est, de plus, caractérisée par la présence d'une crucifère, *Rapistrum orientale*. »

ANATOMIE ANIMALE. — *Nouvelles considérations sur l'anatomie comparée des membres*. Note de M. **J.-P. Durand (de Gros)**, présentée par M. Marey.

« L'anatomie comparée des membres, chez les Vertébrés, nous révèle des caractères singulièrement significatifs et précieux pour la détermination des rapports généalogiques des espèces. Cependant, ceux qu'offrent les extrémités ont seuls fixé l'attention jusqu'à ce jour, alors que les segments supérieurs en possèdent de non moins importants, sinon plus.

» Dans mes deux Mémoires de 1868 et 1869, imprimés dans les *Bulletins de la Société d'Anthropologie*, dans mon Livre intitulé : *Origines animales de l'Homme*, paru en 1871, et enfin dans une Communication à l'Académie des Sciences, insérée dans ses *Comptes rendus*, j'ai signalé toute une série de variations de la conformation du bras et de l'avant-bras considérée dans

l'ensemble des Vertébrés supérieurs, qui sont de la nature la plus surprenante. Il resterait maintenant à consacrer une nomenclature appropriée à ces caractéristiques morphologiques, fournies par les deux grands articles du membre thoracique; car certainement elles n'en sont pas moins dignes que celles que les naturalistes se sont contentés de relever dans les articles terminaux, et auxquelles ils ont prodigué les distinctions de *polydactyle, monodactyle, pentadactyle, périssodactyle, artiodactyle,* etc.

» S'il a paru légitime et expédient d'embrasser sous une désignation commune les espèces qui ont cinq doigts, et aussi celles qui n'en ont qu'un, et puis encore celles chez qui les doigts sont en nombre pair ou sont en nombre impair, on ne saurait hésiter à reconnaître qu'il n'est pas moins rationnel ni moins utile d'affecter une appellation collective à chacun des groupes zoologiques qui se constituent dans notre esprit par la communauté de chacun des caractères dont je vais faire l'énumération.

» I. Torsion humérale et renversement consécutif de l'avant-bras, avec la paume de la main tournée en dehors, le radius et le pouce faisant face au tibia et au pouce de la patte abdominale. (Exemple : Cistude commune.)

» II. Absence de torsion humérale et de renversement antibrachial, les deux os de l'avant-bras et la main présentant une homologie exacte de position relative et de direction avec les parties homotypes du membre postérieur. (Exemple : Chélonée Caouanne.)

» III. Identité de conformation et de direction entre les mêmes membres. (Ex. : Ichthyosaure, Plésiosaure.)

» IV. Différence de conformation, ou tout au moins de direction, entre les mêmes membres. (Ex. : Grenouille, Lézard, Pigeon, Chien, Bœuf.)

» V. Direction latérale, c'est-à-dire parallèle au plan médian du corps, de la ligne des deux articulations huméro-cubitale et fémoro-tibiale. (Ex. : Enaliosauriens.)

» VI. Direction transversale, c'est-à-dire perpendiculaire au plan médian du corps, de la ligne de ces deux articulations. (Ex. : Mammifères terrestres.)

» VII. Flexion en arrière des deux articulations, l'une et l'autre à ligne transversale, et conséquemment projection en avant des deux saillies articulaires, et apparition d'un genou thoracique qui est la répétition fidèle du genou abdominal. (Ex. : Peltocéphale Tracaxa et autres Emydiens.)

» VIII. Opposition de l'articulation huméro-cubitale à l'articulation fémoro-tibiale, celle-ci continuant à se ployer en arrière, celle-là se ployant en avant, et opposant au vrai genou sa convexité devenue coude. (Ex. : La plupart des Reptiles, les Oiseaux et Mammifères terrestres.)

» IX. Comme addition complémentaire à la torsion humérale pour le renversement de la main en dehors, luxation complète du coude par un quart de rotation antéro-interne, la ligne intercondylienne humérale et la ligne intercondylienne radio-cubitale formant entre elles une croix au lieu d'être en coïncidence. (Ex. : Tortue du Cap.)

» X. Comme correction à la torsion de l'humérus et à l'inversion consécutive de

l'avant-bras et de la main, c'est-à-dire comme moyen mécanique de ramener l'extrémité du membre en avant, luxation incomplète du coude par rotation antéro-interne. (Ex. : Batraciens, Lézards, Crocodiles, Oiseaux.)

» XI. En vue du même résultat que ci-dessus, révolution radio-carpienne qui couche le radius sur le cubitus en sautoir, sa base d'un côté, sa tête de l'autre, appuyant par sa face ventrale sur la même face de l'autre os, et tournant sa face dorsale en avant, tandis que la face dorsale du cubitus regarde en arrière. (Ex. : La presque totalité des Mammifères terrestres, sauf les modifications graduelles ultérieurement survenues chez un grand nombre.)

» XII. Comme un troisième expédient de pronation, incurvation horizontale de l'humérus en demi-cercle, avec déchirure profonde de sa trochlée dans le sens de l'inflexion. Ce processus a pour effet de ramener l'avant-bras en avant dans son entier — à la différence de la rotation radio-carpienne, *qui laisse le cubitus en supination* — et sans bouleverser les positions réciproques de ces deux os, lesquels restent ainsi parallèlement et latéralement juxtaposés et d'aplomb, et présentant chacun sa face dorsale en avant, sa face ventrale en arrière, à l'instar de leurs homotypes, le tibia et le péroné. (Ex. : Monotrèmes.)

» XIII. Pouvoir de pronation et de supination facultatives par le libre jeu de la rotation radio-carpienne. (Ex. : Mégathérium, Marsupiaux, Lémuriens, Chats, Singes, Homme.)

» XIV. Pronation fixe par ankylose et soudure mutuelle, complète ou incomplète, des deux os de l'avant-bras. (Ex. : Tous les Mammifères ongulés et certains Onguiculés.)

» XV. Pronation fixe avec redressement vertical du radius en avant du cubitus. (Ex. : Hippopotame, Cochons, Ruminants, Chevaux, Chiens, Rongeurs.)

» XVI. Pronation fixe avec obliquité du radius comme dans la pronation libre. (Ex. : Mastodonte, Éléphant.)

» XVII. Atrophie et résorption du cubitus au profit du radius qui le supplante et devient l'unique colonne de sustentation. (Ex. : Ruminants, Chevaux.)

» XVIII. Transformation inverse consistant dans la réduction du radius à l'état de résidu organique, et dans une hypertrophie énorme du cubitus. (Ex. : Proboscidiens.)

» Les particularités morphologiques, sommairement indiquées ci-dessus, consistent, pour la plupart, en déformations d'un type primitif et régulier ; et quelques-unes de ces déformations sont telles qu'aux yeux de l'homme de l'art elles présentent les signes frappants de lésions chirurgicales caractérisées. Je ne puis ici m'étendre sur ce rapprochement, qui jette un jour bien étrange sur la genèse des formes spécifiques ; je me contente d'insister sur l'importance de ces indications de l'anatomie comparée des membres, en tant que criterium de ce que, dans la nouvelle langue de l'Histoire naturelle, on appelle la *diagnose phylogénique ;* me sera-t-il permis d'espérer que l'Académie voudra bien leur donner place dans la nomenclature morphologique de la Zoologie, c'est-à-dire assigner à chacune sa dénomination scientifique. »

M. **Edmond Perrier**, à l'occasion de la Communication de M. *Durand* (*de Gros*), présentée par M. Marey, s'exprime ainsi :

« Puisque le nom de M. Durand (de Gros) est prononcé devant l'Académie, je suis heureux de rendre à ce penseur distingué un hommage que je n'ai pu lui rendre lors de la publication de mon livre : *Les Colonies animales et la formation des organismes*, n'ayant connu que trop tard ses publications. M. Durand (de Gros) est l'un des premiers qui aient cherché à établir cette proposition : « Les Vertébrés ne sont pas des animaux simples, mais bien des animaux composés résultant de l'association d'un certain nombre d'individualités dont les vertèbres qui se répètent régulièrement d'une extrémité à l'autre du corps sont les indications les plus nettes ([1]). » Au moment où elle fut énoncée, cette proposition était le contre-pied formel de ce qu'enseignaient en France les naturalistes les plus éminents; elle se présentait sous une forme imprévue qui s'opposait à ce qu'elle fût bien comprise et soulevait l'incrédulité; elle passa inaperçue, bien que Geoffroy-Saint-Hilaire et Ampère eussent déjà songé à comparer la structure des Vertébrés à celle des Insectes et que Dugès eût publié, en 1831, son remarquable Mémoire sur la *Conformité organique dans le règne animal*. On sait cependant aujourd'hui que les répétitions ne se bornent pas aux vertèbres dans le corps des Vertébrés; les nerfs, les vaisseaux et les muscles du tronc, les néphridies mêmes de certains embryons se répètent exactement comme les vertèbres et les côtes, et il serait désormais d'autant plus difficile de contester la constitution segmentaire du corps des Vertébrés que l'Embryogénie nous fait assister à l'apparition graduelle des segments qui le composent. Les segments des Vertébrés sont eux-mêmes exactement comparables au point de vue du mode de constitution du corps à ce que Moquin-Tandon appelait les *zoonites* des Arthropodes et des Vers. Chez les Insectes et les autres Arthropodes (les *mérides* de mes *Colonies animales*) ces zoonites sont inséparables et ne paraissent constituer que les parties d'un même tout; au contraire, si l'on passe aux Vers, on trouve que chez un certain nombre d'entre eux la solidarité des segments est singulièrement relâchée. Le corps peut se dissocier en groupes de segments susceptibles de constituer de nouveaux individus (*Lumbriculus*); cette dissociation peut être précédée de la formation d'une tête et d'une queue, de sorte que les groupes de segments (*zoïdes*) au mo-

---

([1]) *Bulletins de la Société d'Anthropologie*; 1869.

ment où ils se séparent sont déjà des individus complets (*Dero, Autolytus cornutus, Syllis hyalina*, etc.), et il arrive même que chaque segment puisse se constituer en un individu distinct (*Myrianis, Chætogaster, Naïs, Stylaria*). Au moins dans les instants qui précèdent immédiatement la dissociation on ne saurait nier que les Vers dont nous venons de parler soient formés de plusieurs individualités distinctes, soient *polyzoïques*, au sens où M. Durand (de Gros) entendait ce mot. D'ailleurs dans le corps d'un Ver, les segments zoonites ou mérides sont, comme l'avait déjà vu Dugès, les équivalents des rameaux d'un Polype et l'histoire bien connue de l'Hydre d'eau douce nous montre ces rameaux capables de se détacher un à un, de vivre d'une vie indépendante, constituant, par conséquent, autant d'individualités distinctes.

» Si maintenant, au lieu de descendre, comme nous venons de le faire, du composé au simple ; au lieu de nous borner à comparer entre elles les parties constitutives du corps des animaux ; de nous arrêter pour ainsi dire à la statique animale, nous procédons en sens inverse ; si nous cherchons à nous élever du simple au composé, à déterminer l'origine des parties que nous ne faisions que comparer tout à l'heure, si nous nous plaçons, en d'autres termes, au point de vue dynamique, nous constatons qu'un même phénomène simple, le *bourgeonnement*, donne naissance aux rameaux des Éponges et des Polypes, aux rayons des Méduses et des Étoiles de mers et aux segments des Vers.

» C'est le point de vue éminemment *explicatif* auquel je me suis placé dans mon Livre : *Les colonies animales*. Or, lorsqu'on suit en détail le développement de cette idée fondamentale, on arrive, quant au mode de constitution du corps des Vertébrés, précisément aux conclusions de M. Durand de Gros, et la méthode employée donne, ce qu'on ne trouve ni dans la doctrine de Darwin, ni dans celle de Haeckel, une explication absolument scientifique, puisqu'elle s'appuie uniquement sur un long enchaînement de faits, du processus de complication graduelle qui a présidé à l'évolution des organismes et les a conduits à la puissance physiologique qu'ils possèdent actuellement. Cette même méthode donne son véritable sens à la proposition de Serres : *L'Embryogénie n'est qu'une Anatomie comparée transitoire*, formule que Fritz Müller a étendue à la Paléontologie en disant : *Les formes successives que revêt un embryon ne sont que la répétition* ABRÉGÉE *des formes traversées par la série de ses ancêtres* et qui se trouve d'ailleurs implicitement comprise dans l'idée de Lamarck, que *La classification naturelle n'est en somme que l'arbre généalogique du*

règne animal. Ainsi se trouvent étroitement reliées par des liens rationnels ces quatre Sciences : l'*Anatomie comparée*, l'*Embryogénie*, la *Taxonomie* ou Science de la classification et la *Paléontologie*. En fait, tout l'effort de l'Embryogénie et de l'Anatomie comparée ([1]) s'est porté dans ces dernières années vers la démonstration de ce grand fait que les Vertébrés ne sont que le couronnement d'une série organique dont les Vers annelés étaient les premiers termes et qui a pour point de départ des animaux analogues aux Rotifères (Trochosphères) ; tout ce qui a été fait dans cette direction nous ramène à la proposition de M. Durand (de Gros), prise au sens dynamique. M. Durand (de Gros) peut donc être considéré comme un précurseur des doctrines qui tendent à s'établir aujourd'hui et il n'est que juste de lui attribuer la part d'honneur qui lui revient dans un mouvement qui s'opère en faveur d'idées qui lui sont chères, qu'il a pu croire mortes et à la renaissance desquelles il lui aura été donné d'assister. »

ZOOLOGIE. — *Sur une maladie des Langoustes*. Note de MM. **E. L. Bouvier** et **Georges Roché**, présentée par M. A. Milne-Edwards.

« A la fin de novembre dernier, M. Guillard, de Lorient, avertit l'administration de la Marine qu'une épidémie sévissait sur les Langoustes conservées en viviers par les mareyeurs du Morbihan : la maladie était apparue au commencement d'octobre et, prenant de suite les proportions d'un véritable désastre, avait fait périr en deux mois plusieurs milliers de Crustacés. Préoccupé de connaître l'origine de la maladie, d'enrayer sa marche, si possible, et tout au moins de prévenir son retour dans l'avenir, M. Félix Faure, alors Ministre de la Marine, prescrivit qu'une enquête technique et scientifique fût immédiatement faite à ce sujet. Bien que les recherches issues de cette enquête ne soient pas terminées, nous croyons bon de publier dès aujourd'hui, dans l'intérêt des pêcheurs et des mareyeurs, les résultats généraux et les observations qui se dégagent des renseignements recueillis sur les lieux et des examens de laboratoire effectués jusqu'ici. Beaucoup de gens, sur la foi d'un renseignement erroné, ont voulu voir une corrélation entre l'épizootie faisant l'objet de cette Communication et les cas d'intoxication survenus l'été dernier à la suite de l'ingestion de Langoustes qui avaient subi un commencement de décomposition avant ou

(1) Voir surtout les recherches de Semper, Balfour, Dohrn, Houssay, etc.

après la cuisson. En ce moment encore, le commerce de la Langouste, dont la pêche aventureuse occupe en France une nombreuse population de marins, souffre du discrédit jeté inconsidérément sur ses produits. Il n'est donc pas inutile de rappeler que l'épizootie n'a débuté que très postérieurement aux empoisonnements dont nous parlons et d'affirmer que, si elle a causé un grave préjudice aux gens de mer, elle n'a présenté absolument aucun danger pour l'hygiène publique.

» C'est un mareyeur de Quiberon qui s'aperçut le premier de l'invasion du mal; il reconnut que les Langoustes de ses viviers périssaient en grand nombre et constata, en même temps, que les animaux malades « paraissaient saigner aux articulations ». Quelques jours après, les mêmes faits étaient signalés par les autres mareyeurs de la même localité, puis par ceux du Palais (Belle-Isle-en-Mer), de Groix et de Lomener (près de Lorient).

» Il résulte de nos observations que la maladie se manifeste à l'extérieur par des crevasses fréquemment œdémateuses qui envahissent les deux premières articulations des pattes, la face inférieure de l'abdomen et surtout les cinq lamelles de la rame natatoire caudale; dans certains cas, les fausses pattes abdominales sont également atteintes. Il est exact que les Langoustes malades perdent leur sang et nous pouvons ajouter que c'est par les crevasses qu'il s'écoule pour venir se coaguler à l'air; certaines de ces crevasses paraissent se cicatriser, mais la plupart s'étendent en détruisant les tissus voisins et facilitant l'émission sanguine qui amène, au bout de quelques jours, la mort de l'animal.

» A l'autopsie, les Langoustes malades paraissent ne différer en rien de celles qui sont indemnes. Mais, si l'on pratique des coupes dans les régions ulcérées, on arrive à mettre en évidence, au sein même des tissus, de nombreuses colonies bactériennes qui se colorent parfaitement par la méthode de Gram ou par le bleu de Kühne. Ces colonies sont constituées par un cocco-bacille assez large; comme elles abondent surtout au voisinage des lacunes sanguines, en des points où les rubans chromatiques des globules sanguins sont fréquemment dissociés, nous avons craint longtemps de les confondre avec ces débris nucléaires; mais MM. Metschnikow et Borelli ont parfaitement reconnu le microbe, signalé plus haut, sur des coupes que nous leur avons présentées et qu'ils avaient colorées en violet par la thionine. Au reste, nous croyons avoir réussi à cultiver le cocco-bacille dans la gélatine peptone; si les inoculations que nous allons tenter viennent confirmer cette présomption, le microbe des Langoustes malades serait mobile, dépourvu de toute propriété chromogène et liquéfierait la gélatine. Il ne paraît pas être soumis à la phagocytose et c'est là, vraisemblablement, ce qui explique la gravité de l'épizootie.

» Le mal sévit uniquement sur les animaux que l'on conserve dans des viviers (radeaux ou anfractuosités de rochers), en attendant qu'ils soient livrés à la vente; les causes que lui assignent les gens de mer sont : l'emploi d'appâts plus ou moins décomposés; la corruption des eaux littorales (où

sont installés les viviers) par les déchets de l'industrie sardinière; la température trop élevée de ces eaux durant le dernier automne; enfin, la contamination par des Langoustes espagnoles venues malades de leur point d'importation. Aucune de ces explications ne nous paraît satisfaisante : la maladie, en effet, n'a nullement sévi dans les viviers des localités bretonnes où la pêche se pratique sur les mêmes fonds (Le Croisic) ou avec les mêmes appâts (Finistère) qu'à Quiberon; elle n'a fait son apparition, l'automne dernier, ni à Concarneau, ni dans aucun autre port du Finistère où se pratique l'industrie sardinière; par contre, elle paraît avoir ravagé, il y a quelques années, les localités de l'Aberwrach ([1]) et de Roscoff où n'existe pourtant aucune friturerie de sardines; quant aux Langoustes espagnoles elles paraissent mieux résister au mal que les Langoustes indigènes et, d'ailleurs, n'ont nullement souffert cette année à Camaret, l'Aberwrach et Roscoff.

» Pour nous, la source première du mal serait la dépression organique causée chez les Langoustes par les conditions biologiques défavorables qu'elles rencontrent dans les viviers, dépression qui aurait facilité l'invasion du microbe en lui offrant un terrain de culture approprié à son développement. Parmi ces conditions biologiques mauvaises, il y a lieu de signaler l'entassement des Langoustes dans les viviers et la privation presque complète, sinon complète, de nourriture qu'on leur impose; mais on doit placer au premier rang, ce nous semble, les différences considérables qui existent entre la pression et la température dans les viviers et celles que supportent les Langoustes par les fonds de 25^m à 80^m où elles vivent normalement. Il ne sera pas inutile de rappeler, à ce sujet, que les Crustacés presque littoraux, comme les Homards, sont restés parfaitement indemnes dans les viviers où un simple grillage les séparait des Langoustes malades, et que l'invasion de l'épizootie a coïncidé avec une période de chaleur inaccoutumée, rendue plus sensible par la morte-eau. Au reste, les études bactériologiques, que nous avons entreprises, nous permettront sans doute d'établir, avec plus de précision, la nature exacte du mal, son origine et son processus de contamination.

» Pour terminer, disons que l'épidémie des Langoustes n'existe plus et affirmons de nouveau qu'elle n'a exercé aucune influence défavorable sur

---

([1]) M. Fabre-Domergue nous a dit avoir observé dans cette localité, en 1891, des animaux présentant les caractères extérieurs de cette épidémie, qui a, d'ailleurs, sévi à Quiberon en 1885 et 1889, aux dires des mareyeurs.

l'hygiène publique. Dès que les mareyeurs, en effet, s'aperçurent du mal, ils soumirent à la cuisson, avant qu'ils fussent morts, les animaux attaqués, et les vendirent à bas prix aux habitants de la côte; les Langoustes de cette provenance ont été consommées en grand nombre dans le Morbihan, l'année dernière, et n'ont jamais causé le moindre mal à la population. »

ZOOLOGIE. — *De la formation de la coquille dans les Mollusques*. Note de M. **Moynier de Villepoix**, présentée par M. Milne-Edwards.

« Dans une Note présentée à l'Académie le 17 juillet 1891, ainsi que dans mon Mémoire sur la *Formation et l'accroissement de la coquille des Mollusques*, j'ai décrit, d'après mes propres observations, le mode d'accroissement du test chez *Helix aspersa*, pensant être le premier à signaler ces phénomènes.

» J'ai été à même de constater depuis, que MM. E. Mer et Longe, dans une Communication à l'Académie, en date du 12 avril 1880, intitulée *De la formation de la coquille dans les Helix*, ont donné de l'appareil producteur du test des Hélicides une description complète, avec laquelle mes observations concordent presque entièrement.

» MM. Longe et Mer attribuent à la glande que j'ai appelée *bandelette palléale*, et qu'ils désignent sous le nom de *coin épithélial*, l'unique fonction de sécréter la cuticule. Sur ce point seulement existe un léger désaccord. J'ai pu constater, par l'action des réactifs (oxalate d'ammoniaque), la présence du calcaire dans cette glande, et je suis porté à lui attribuer, comme je l'ai fait dans mon Mémoire, un rôle mixte. Cette glande sécréterait à la fois de la chaux et de la matière organique. Le fait n'a rien d'invraisemblable, puisque j'ai montré que le ligament des bivalves est imprégné de calcaire à l'état diffus, et que d'autre part (ainsi que je le fais remarquer à la page 75 de mon Mémoire) il est facile de reconnaître que les cellules de la bandelette palléale sont des cellules épithéliales modifiées dérivant de l'épithélium palléal qui sécrète la couche calcaire de la coquille. Il est donc assez naturel de leur attribuer un rôle mixte et de considérer la bandelette palléale comme contribuant à la *formation* et à la *minéralisation* de la cuticule, sinon à la production de la couche calcaire. De nouvelles recherches seraient peut-être nécessaires pour éclaircir complètement ce dernier point.

» Quoi qu'il en soit d'ailleurs, j'ignorais les travaux de MM. Mer et Longe, et je m'empresse de leur restituer, à cet égard, la priorité qui leur appartient.

» En ce qui concerne particulièrement cette partie de l'*appareil cutogène* de MM. Mer et Longe, que j'ai appelée *bandelette palléale*, je puis ajouter qu'elle n'est pas spéciale au genre Helix : je l'ai retrouvée chez les Gastéropodes aquatiques et principalement chez *Paludina vivipara*, avec les mêmes caractères et la même disposition. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la diffusion des parfums.* Note de M. **Jacques Passy.**

« Lorsqu'on dispose dans une enceinte fermée des corps différents, tels que de l'eau, des résines, des huiles, des fragments de papier ou de métaux, et qu'on y introduit un corps odorant, tel qu'un papier trempé dans une solution de musc ou de vanilline, on constate qu'au bout d'un certain temps tous les corps ont contracté l'odeur caractéristique du musc ou de la vanilline. On peut démontrer que cette odeur est bien due à la diffusion dans l'atmosphère, et à la fixation, par les différents milieux, du parfum primitif. C'est ainsi qu'un tissu qui a contracté le parfum de la vanilline résistera à l'action des lavages répétés, tandis que l'action des bisulfites alcalins détruira l'odeur immédiatement. Les quantités fixées sont fort différentes pour les différents milieux; mais le rapport des quantités fixées par ces différents milieux reste le même d'une expérience à l'autre. Il semble que le parfum fixé par les corps solides s'y trouve à l'état de dissolution. Les raisons qu'on peut invoquer sont les mêmes que celles qu'on a données pour expliquer les phénomènes de teinture.

» De même que la fuchsine cristallisée est verdâtre, à reflets métalliques, et ne manifeste sa couleur pourpre caractéristique qu'en dissolution, de même la coumarine, par exemple, ne présente pas à l'état cristallisé l'odeur caractéristique de cette substance, et il est permis de supposer que les tissus parfumés la contiennent en dissolution.

» En résumé, comme cela paraît certain *a priori,* toute production d'odeur s'accompagne de la diffusion dans l'atmosphère et de l'apport à la muqueuse olfactive d'une substance odorante, dont la présence peut être décelée par l'emploi d'un agent chimique approprié, qui, détruisant cet individu chimique, détruit en même temps l'odeur correspondante. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur les exigences de la Vigne.* Note de M. A. **Müntz**, présentée par M. Dehérain.

« La Vigne, comme tous les végétaux, doit trouver, dans le sol, les matières fertilisantes nécessaires à l'élaboration de ses organes; elle les emprunte à la terre elle-même ou aux fumures qu'on lui donne. On connaît les exigences de la plupart des plantes cultivées; celles de la Vigne n'avaient été étudiées qu'imparfaitement [1], et les conditions si différentes de sa culture et de la production du vin dans les diverses régions de la France ne permettaient pas de généraliser des observations incomplètes et isolées.

» Le travail d'ensemble que j'ai exécuté, dans les exploitations des principaux centres viticoles, est destiné à fournir des notions précises sur l'application judicieuse des engrais, dans les diverses conditions de culture et de production. Il a été poursuivi, pendant six ans, sur de grands et nombreux vignobles, dont les pratiques culturales variaient suivant la région.

» Il est difficile de résumer les résultats obtenus dans le cours de ce travail : ils se traduisent surtout par des données numériques, auxquelles les viticulteurs peuvent avoir recours. Cependant, il s'en dégage quelques faits qui frappent par leur constance et qui méritent d'être mis en relief.

» La Vigne est certainement la culture qui offre le plus de variété dans sa production. Celles du Midi portent des récoltes abondantes et régulières. Là, les vignes françaises, conservées par la submersion ou plantées dans les sables, donnent annuellement 150^{hl}, 200^{hl} et même 300^{hl} de vin par hectare; les vignes greffées sur racines américaines, cultivées dans des plaines et dans des terrains accidentés, peuvent en donner 100^{hl} à 150^{hl}. Combien est grande la différence entre ces vignes à haute production et celles du Médoc, de la Bourgogne, de la Champagne, où les rendements moyens sont dix fois moindres, dépassant de peu 20^{hl}.

» Il semble naturel d'attribuer aux vignes si productives du Midi des besoins particulièrement grands en éléments nutritifs, azote, acide phosphorique, potasse et, par suite, une tendance à épuiser le sol ou à exiger d'abondantes fumures.

---

(1) Boussingault, M. Marès.

» Ce n'est point là cependant ce qui ressort de mes observations et les exigences de ces vignes ne sont pas en rapport avec l'abondance de leurs récoltes.

» Le Tableau suivant montre quelles sont les quantités de matières fertilisantes absorbées par les divers organes de la Vigne, feuilles, sarments, fruits, et celles qui ont été mises en jeu par cette végétation annuelle pour l'obtention d'un hectolitre de vin. Les vignobles sont classés par régions et par types, avec l'indication des exploitations et des surfaces mises en expérience.

	Production moyenne par hectare.	Matières fertilisantes absorbées par hectare de vignes.			Matières fertilisantes absorbées pour la production d'un hectolitre de vin.		
		Azote.	Ac. phosph.	Potasse.	Azote.	Ac. phosph.	Potasse.
Vignes du Midi.							
Vignes traitées par la submersion. (Saint-Laurent-d'Aigouzes, 32ha.)	190 hl	57 kg	18 kg	56 kg	0,300 kg	0,095 kg	0,294 kg
Vignes plantées dans les sables. (Jarras, près d'Aigues-Mortes, 161ha.)	133	59	17	62	0,443	0,127	0,541
Vignes de plaines. (Guilhermain et Candillargues, 384ha.)	130	71	15	49	0,546	0,115	0,376
Vignes de demi-montagne. (Verchant, Labrousse, 95ha.)	110	44	11	36	0,400	0,100	0,327
Vignes de montagne. (Saint-Georges, Bellevue, 222ha.)	80	41	11	40	0,512	0,137	0,500
Vignes du Roussillon.							
Vignes situées à l'aspre. (Mas Déous, 350ha.)	80	38	10	46	0,475	0,125	0,575
Vignes à l'arrosage. (Ste-Eugénie, 150ha)	105	48	12	37	0,457	0,114	0,352
Vignes en terrasses. (Banyuls, 2ha.)	25	18	4	19	0,720	0,160	0,760
Vignes du Médoc.							
Crus classés. (Châteaux Latour, Lafite, Brane-Cantenac, Yssan, 197ha.)	25	41	14	53	1,640	0,560	2,120
Crus bourgeois. (Château Beau-Site, Loudenne, 115ha.)	28	46	14	64	1,642	0,500	2,285
Palus. (Étoile Cantenac, Moulin-d'Yssan, 58ha.)	40	36	10	45	0,900	0,250	1,120
Vignes de St-Émilion et de Pomerol.							
(Châteaux St-Georges-Côte-Pavie, Bellefont, Gazin, 50ha.)	25	40	11	45	1,600	0,440	1,800

	Production moyenne par hectare.	Matières fertilisantes absorbées par hectare de vignes. Azote.	Ac. phosph.	Potasse.	Matières fertilisantes absorbées pour la production d'un hectolitre de vin. Azote.	Ac. phosph.	Potasse.
Vignes de la Bourgogne.							
Vins rouges. (Chambertin, Pommard, Beaune, Givry, 6ha,5.)	hl 23	kg 25	kg 7	kg 27	kg 1,087	kg 0,304	kg 1,173
Vins blancs. (Montrachet, 30ha.)	18	26	6,5	22	1,444	0,361	1,222
Vignes du Beaujolais.							
(Villié-Morgon, 26ha.)	50	39	11,5	47	0,800	0,280	0,940
Vignes de la Champagne.							
Vallée de la Marne. (Ay, Hautvillers, Pierry, Cramant, le Mesnil, 337ha.)	23	46	11	50	2,000	0,478	2,174
Montagne de Reims. (Verzy, Verzenay, Bouzy, 64ha.)	23	45	12	57	1,956	0,521	2,478

» Ces données permettent de formuler les conclusions suivantes :

» 1° Dans tous les vignobles, l'absorption de l'azote et de la potasse est beaucoup plus considérable que celle de l'acide phosphorique.

» 2° L'azote est absorbé en grande quantité par la vigne et, contrairement à des idées très répandues, les fumures azotées doivent intervenir; ce sont d'ailleurs celles dont l'action se fait le plus sentir.

» 3° Dans les vignobles du Midi, l'azote est absorbé en plus forte proportion que la potasse; dans ceux des régions plus septentrionales, c'est la potasse, au contraire, qui est absorbée plus abondamment. Dans ces dernières, c'est donc la potasse qui est la dominante de la vigne, tandis que dans le Midi c'est l'azote.

» 4° Malgré l'énorme différence qui existe dans les rendements, la vigne de la région méridionale n'exige pas une somme de matériaux nutritifs notablement supérieure à celle des vignes des climats plus tempérés.

» 5° La quantité des éléments fertilisants mise en jeu par la vigne, pour produire un hectolitre de vin, est trois ou quatre fois plus considérable dans les pays plus septentrionaux que dans le Midi. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur les partitions anormales des fougères.* Note de M. ADRIEN GUÉBHARD, présentée par M. Chatin.

« D'un ensemble d'observations que j'ai eu l'honneur de soumettre antérieurement à l'Académie ([1]), j'avais conclu au caractère *purement accidentel, externe et passager de la cause qui s'abat, une année et pas l'autre, en un point et pas dans son voisinage, sur des individus d'espèces diverses, frappés au simple hasard des contiguïtés.*

» Cette thèse, il est vrai, fut combattue, à la suite d'une très intéressante étude anatomique, par M. de Bergevin ([2]), partisan obstiné d'une *propension naturelle* d'un *besoin inné de division* résultat d'une *force interne et purement physiologique*. Mais de nouveaux faits, que je demande la permission de citer, sont venus renforcer mes anciennes présomptions.

» Un arbrisseau de Verveine des parfumeurs (*Lippia citriodora* Kunth.), que j'observe dans mon jardin depuis plusieurs années, est, à chaque printemps, attaqué par

Fig. 1. Fig. 2.



Lippia citriodora Kunth. — $\frac{5}{6}$. *Asplenium trichomanes* L. — $\frac{1}{3}$.

une chenille qui, des petites feuilles naissantes, dévore largement les extrémités. Or, survienne à ce moment quelque grande pluie, et je suis sûr d'avoir bientôt, sur l'arbre, quantité de feuilles nettement bipartites (*fig.* 1). Qu'au contraire la végétation reste sans à-coup, et je ne retrouve ultérieurement, parmi la feuillaison terminée,

([1]) *Comptes rendus*, t. CIX, p. 120; 5 juillet 1889.

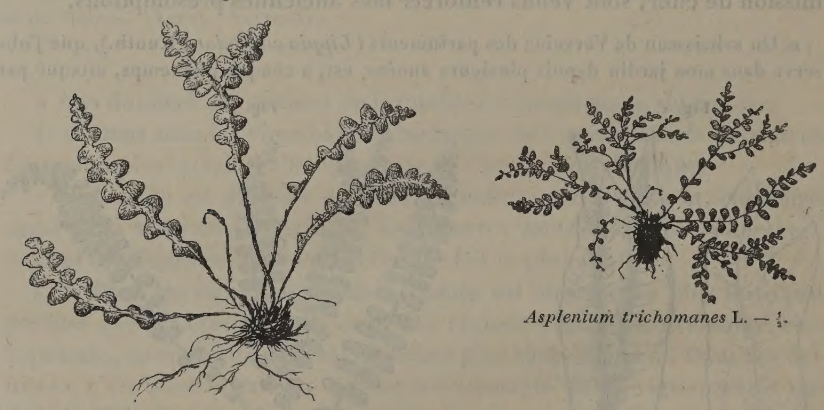
([2]) *Bull. de la Soc. des Sc. Nat. de Rouen*, 2e semestre, p. 452; 1889.

que quelques demi-feuilles normalement accrues et cicatrisées en cœur autour de leur moignon de nervure, plus ou moins largement débordé.

» Au lieu d'une chenille, supposons pour les fougères un parasite, microscopique au besoin, et l'on comprendra pourquoi, en certaines années seulement, on trouve réunies, comme par taches, au milieu de plantes saines, les partitions les moins communes des espèces les plus diverses.

» C'est ainsi que le 30 mai 1893, je récoltais près de Contes-les-Pins (Alpes-Maritimes), dans un rayon de quelques mètres, deux beaux exemplaires bifurqués d'*Asplenium trichomanes* L. (*fig.* 2) que, depuis des années, je recherchais vainement, et un autre de *Ceterach officinarum* L. (*fig.* 3) que j'avais fini par croire absolument inexistant, faute d'en avoir pu touver mention dans les livres ou herbiers spéciaux.

Fig. 3. Fig. 4.



Ceterach officinarum C. Banh. — ½.

Asplenium trichomanes L. — ½.

» Le 10 août de la même année, à Lausanne (Suisse), je trouvais encore, réunies sur un même pan de mur, trois partitions d'*Asplenium trichomanes*, et, huit jours plus tard, sur la terrasse des Charmettes, la campagne habitée par J.-J. Rousseau près de Chambéry, plusieurs pieds à frondes non seulement bifurquées mais véritablement rameuses (*fig.* 4).

» Dans aucune de ces circonstances, la trouvaille ne s'étendait en dehors d'un cercle parfaitement restreint; et jamais, une autre année, je n'ai pu la renouveler.

» Il me paraît donc de plus en plus probable que l'une au moins des causes qui modifient, chez les Fougères, la force *physiologique*, *interne* d'expansion foliacée, doit être externe, locale, accidentelle. Il serait heureux qu'elle pût, un jour, être prise sur le fait. »

M. V. Ducla adresse un Mémoire relatif aux constantes calorimétriques des divers corps, rapportées à l'unité de volume.

M. Léopold Hugo adresse une Note « sur l'analogie entre le gâteau d'argent fin, après expulsion de l'oxygène, et les régions volcaniques de la Lune ».

La séance est levée à 4 heures et demie. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 25 février 1895.

(*Suite.*)

Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. Année 1895. N° 1. Paris, Imprimerie nationale, 1895; 1 fasc. in-8°. (Présenté par M. Milne-Edwards.)

Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse. Neuvième série. Tome VI. Toulouse, Douladoure-Privat, 1894; 1 vol. in-8°.

Revue maritime et coloniale, couronnée par l'Académie des Sciences. Janvier 1895. Paris, Baudoin; 1 vol. in-8°.

Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie. Comptes rendus des séances de l'année 1895. Janvier. Cracovie, 1895; 1 fasc. in-8°.

Bulletin météorologique de l'Observatoire Impérial de Constantinople. Année 1894. Constantinople, 1895; 1 fasc. in-4°.

Icones fungorum ad usum Sylloges saccardianæ adcommodatæ auctore A.-N. Berlèse. Vol. II. Fasc. I. Patavii Florentiæ, 1895; 1 vol. in-8°.

Results of observations of the fixed stars, made with the Meridian circle at the government observatory Madras in the years 1883, 1884, 1885, 1886 *and* 1887. Vol. VIII. Madras, 1894; 1 vol. in-4°.

Astronomische Mittheilungen von der königlichen sternwarte zu Göttingen herausgegeben von Dr Wilhelm Schur. Göttingen, 1891; 1 vol. in-4°.

ERRATA.

(Séance du 25 février 1895.)

Note de M. *G. Lippmann*, Sur la mesure du temps en Astronomie, etc. :

Page 407, Note, *au lieu de* pour la Photographie, *lisez* par la Photographie.

Note de M. *A. Ponsot*, Abaissement du point de congélation, etc. :

Page 434, ligne 15, formule (2), *au lieu de* R_1, *lisez* R_s.
Même page, ligne 20, formule (3), *au lieu de* R_2, *lisez* R_e.